

# CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL ENERGÉTICO DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA – ICET/UFAM: ANÁLISE DAS SÉRIES ANUAIS DAS FATURAS DE ENERGIA ELÉTRICA

Luane Seixas de Oliveira – ICET - UFAM  
Carolyne Rodrigues Ribeiro – ICET - UFAM  
Prof. MSc. Sandro Simas de Jesus – ICET - UFAM

E-mail para contato: luaneoliveiraam@gmail.com

Agência Financiadora Universidade Federal do Amazonas - UFAM

**Eixo Temático:** 2.1.1 Ciências Exatas e da Terra

**Categoria:** comunicação oral

## RESUMO

O trabalho tem por objetivo caracterizar e levantar indicadores de eficiência energética, assim como identificar as características gerais de consumo de energia elétrica, quantificar equipamentos com maior potencial de consumo de energia elétrica e analisar os contratos de demanda relacionados às séries anuais das faturas de energia elétrica do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Amazonas (ICET/UFAM) por meio do programa Mark IV Plus 2.0. Realizou-se estudo das faturas de energia elétrica e coleta de dados por meio das visitas de campo, seguida pela sistematização e interpretação dos indicadores elétricos. Os resultados demonstraram que nas faturas estudadas há existência de multas por atraso de pagamento, por excesso de reativos (FER), por ultrapassagem de demanda da energia. Ainda, os blocos A e D possuem maior quantidade de ar condicionado e lâmpadas que podem influenciar de forma mais significativa no aumento total dos custos nas faturas de energia elétrica. Por fim, ficou evidenciado a necessidade de ações de perfil técnico, gestão e hábitos, que vislumbrem a sensibilização dos usuários e gestores, para atuação nos potenciais de efficientização energética e redução das faturas de energia elétrica nas instalações da instituição.

**Palavras-chave:** Eficiência energética. Indicadores. Faturas.

## 1 INTRODUÇÃO

A análise energética para qualquer instalação, inicia-se com o estudo das tarifas de energia elétrica, tendo em vista que é a forma de energia mais consumida pela maioria dos processos produtivos (PANESI, 2006), nesse contexto há ainda o desenvolvimento de políticas e software de análise de economia de energia de baixo custo (MOYA; TORRES; STEGEN, 2016). Dessa forma, o estudo das faturas de energia elétrica é fundamental para verificar o uso racional da energia elétrica pela instituição, em que alguns pontos importantes devem ser verificados, como a existência de multas por atraso de pagamento, por excesso de reativos (FER), por ultrapassagem de demanda ou demandas (PANESI, 2006).

Sendo assim, a quantificação do consumo de energia elétrica no ICET/UFAM é de suma importância, pois visa evidenciar possíveis potenciais para eficiência energética, assim como o desperdício de energia elétrica, quando utilizada de forma inadequada, implicando em um alto valor nas faturas de energia elétrica, tendo em vista que as instituições de ensino superior devem adotar práticas de uso racional e eficiente da energia elétrica em seu dia a dia devido ao grande consumo em todos seus setores, de modo a se ter maior economicidade financeira.

Nesse sentido, a pesquisa tem como objetivos caracterizar e levantar informações e indicadores de eficiência energética no ICET/UFAM, assim como identificar as características gerais de consumo de energia elétrica, assim como os equipamentos que consomem maior quantidade de energia, identificar e quantificar os equipamentos com maior relevância de consumo de energia elétrica e examinar os contratos de demanda relacionados às séries anuais das faturas de energia elétrica do ICET.

## 2 METODOLOGIA

A caracterização do uso de energia elétrica foi realizada no Instituto de Ciências Exatas Tecnologia – ICET, vinculado à Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Inicialmente, foram solicitadas via requerimento, junto à Direção do ICET e suas assessorias administrativas, cópias das cinco séries anuais consolidadas das faturas de energia elétrica entre 2012 a 2018.

Na caracterização do perfil energético, foi verificado, se nas faturas disponíveis havia existência de multas por atraso de pagamento, por excesso de reativo (FER) e por ultrapassagem de demanda.

Realizou-se visitas *in loco* por meio de requerimento para verificar e quantificar equipamentos com maior relevância de uso, selecionando salas de aulas e laboratórios de ensino.

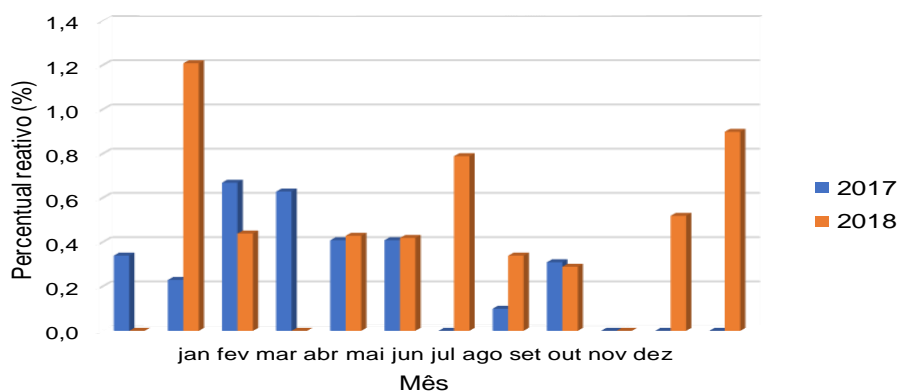
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ICET está inserido no Grupo A de consumidores e caracterizado pela classe (05 – Poder Público), subclasse (01 – Poder Público Federal), com intervalo de tensão (031 – 2,3 KV a 25 KV – Verde) e tipo de ligação (04 – Alta tensão), estas características estão em conformidade à Resolução Normativa ANEEL nº 414 de 2010, sendo assim, a metodologia de faturamento, engloba a cobrança pela energia elétrica consumida.

A pesquisa obteve duas séries anuais completas de faturas de energia elétrica entre 2017 e 2018, fornecida pelo escritório local da Amazonas Energia. Porém, os períodos disponibilizados pela direção do ICET, compreendidos entre 2012 e 2016, não foi possível a identificação e sistematização em séries anuais, apenas em sequências fragmentadas.

O acesso às informações das séries anuais entre 2017 e 2018, a expressividade dos níveis de consumo e demanda nas faturas de energia elétrica do ICET, serviram de base para análise por meio do programa de simulação Mark IV Plus 2.0, disponibilizado pelo PROCEL, como ferramentas de auxílio em projetos de eficiência energética. Na Figura 1 nota-se que, no período de 2018 houve um maior percentual de reativos excedentes na ponta. Ao passo que, em menores valores na série de 2017. Sendo que, os meses de fevereiro, julho e dezembro de 2018 foram assinalados os maiores valores.

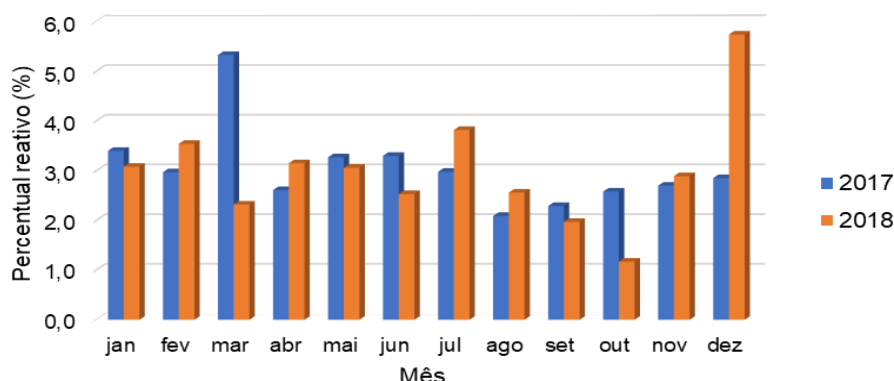
Figura 1 - Variações das séries anuais sobre os percentuais reativo excedente ponta 2017 e 2018.



Fonte: Elaboração OLIVEIRA, 2019.

A visualização da Figura 2, indica as nuances dos percentuais reativo excedentes fora de ponta, no período entre 2017 e 2018.

Figura 2 - Variações das séries anuais sobre os percentuais reativo excedente fora de ponta 2017 e 2018.

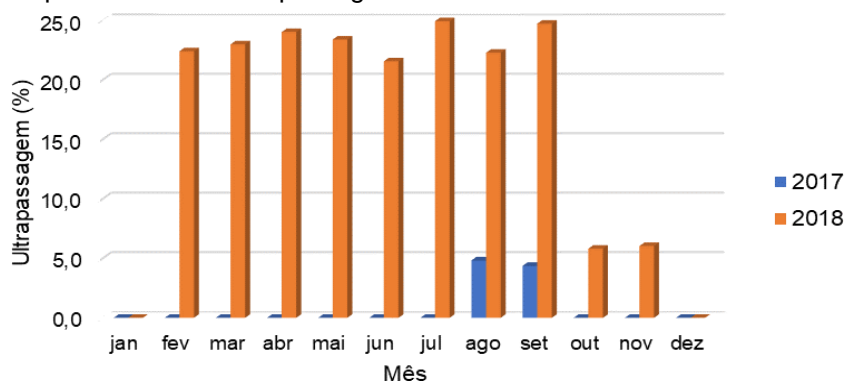


Fonte: Elaboração OLIVEIRA, 2019.

Assim, nota-se a ocorrência dos reativos excedentes na ponta e fora de ponta, percentuais mensais podem indicar possíveis potenciais de eficiência energética, essas cobranças de consumo de reativo excedente indicam um possível fator de potência abaixo do mínimo 0,92 recomendado pela ANEEL, o que denota perdas de energia elétrica pelo sistema, o que demanda por mais energia elétrica a ser fornecida pela concessionária, ocasionando aumento nas faturas de energia elétrica (PANESI, 2006).

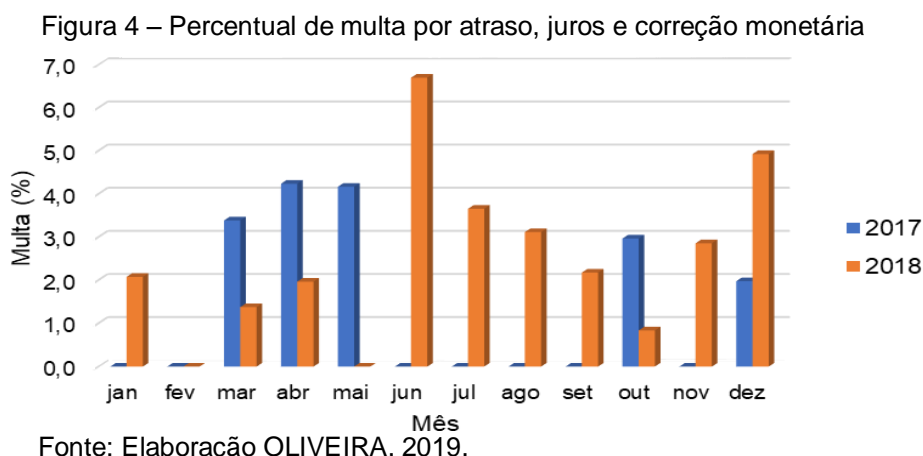
Na Figura 3 constata-se que em 2018 as demandas de ultrapassagem foram maiores em relação a 2017. Por conseguinte, a estrutura tarifária optada pelo ICET/UFAM, está configurada em horo-sazonal verde, então a demanda de ultrapassagem em 2017 e 2018 ultrapassaram em mais de 10% a demanda contratada. No entanto, em 2018 observa-se aumento nas medições de demanda ultrapassada, sendo notada a assinatura mensal, com exceção nos meses de janeiro e dezembro. Desta feita, as séries anuais das faturas de energia elétrica de 2018, apresentaram expressivos registros de ultrapassagem, em contraste ao assinalado em 2017.

Figura 3 – Variações nas séries anuais sobre os percentuais de ultrapassagem 2017 e 2018



Fonte: Elaboração OLIVEIRA, 2019.

Na Figura 4 são apresentados os percentuais dos custos financeiros de multa por atraso, juros e correção monetária. Observa-se que, em junho de 2018, ocorreu o maior percentual, enquanto em 2017 houve a ocorrência de oscilações de janeiro maio, porém a cobrança se manteve em zero do mês de junho até setembro, voltando a oscilar de outubro a dezembro.



O contraste histórico nas séries anuais das faturas de energia elétrica 2017 a 2018 indicam uma possível falha no processo de gestão e controle dos contratos de fornecimento de energia elétrica, tendo em vista o desenvolvimento de uma “cultura administrativa”, pautada pela sistematização e organização em arquivos dos contratos de demanda e faturas mensais de energia elétrica, visto que, a disponibilidade de dados e informações, são essenciais ao planejamento de ações de eficiência energética e redução nos custos com energia elétrica no ICET/UFAM, uma vez que, no desenvolvimento da fase de coleta de dados, ficou demonstrado não existir um arquivo e/ou pasta com o histórico das informações requeridas pela pesquisa, junto a Coordenação Administrativa e sua Gerência de Orçamento e Finanças.

Entretanto, foi observado existência de arquivos com listagem das características dos sistemas de iluminação e climatização, junto a Gerência de Patrimônio, Materiais e Manutenção, o que viabilizou a coleta dos dados da pesquisa. Porquanto, assim, explicita-se a causa da não obtenção das séries anuais das faturas de energia elétrica entre 2012 e 2016, o que tornou inviável o contraste de informações em relação aos períodos 2017 a 2018.

Na aplicação parcial e adaptações nos módulos de análise do software Mark IV Plus 2.0 disponibilizado pelo PROCEL, alimentados com os dados de 27 (vinte e sete) faturas de energia elétrica, que compuseram uma série sequenciada de faturas entre o mês fevereiro de 2017 e abril de 2019 obteve-se a Figura 5 apresentando a simulação

com os dados contratuais e a série de 27 faturas de energia, indicando perspectivas estimadas e revisão de contrato.

Figura 5 - Indicativos resultantes da análise da demanda contratada



Fonte: Elaboração JESUS, 2019.

Na Figura 5, o software Mark IV Plus 2.0 indicou a revisão do contrato da demanda contratada que atualmente é de 298 kW para 356,4 kW, resultado este que trará uma economia anual para ICET/UFAM de R\$ 75.440,97, o que seria mais vantajoso, pois não haveria cobranças por ultrapassagem de demanda, embora houvesse multas por atraso.

Na Tabela 1 estão inseridos a quantidade total de ar condicionado por bloco, tipo split ou ar condicionado janela (ACJ), assim como as quantidades de lâmpadas fluorescentes tubulares nos blocos A, C e D. Os blocos selecionados foram os com maior fluxo de pessoas durante o horário funcionamento do instituto. No Bloco E, estão localizadas as salas/estudo dos professores, biblioteca setorial e sala de leitura, não sendo possível a quantificação por indisponibilidade de acompanhamento por pessoal autorizado.

Tabela 1 – Quantidade de ar condicionado e lâmpadas fluorescentes tubulares por bloco

<b>Equipamento</b>	<b>Bloco A</b>	<b>Bloco C</b>	<b>Bloco D</b>
Ar condicionado	55	12	70
Lâmpadas	617	215	662

Fonte: Elaboração OLIVEIRA, 2019.

Observa-se que o Bloco A e Bloco D são os que contêm maior quantidade de ar condicionado, e são os locais onde há maior frequência de alunos, o que torna o desperdício de energia inevitável, tornado necessário uma efficientização da energia para evitar gastos com ultrapassagem de demanda nas faturas de energia elétrica.

A Tabela 1 mostra ainda que os blocos A e D são os que mais consomem energia elétrica com iluminação, devido a maior quantidade de lâmpadas. No bloco D os

laboratórios possuem um único interruptor para acionar a iluminação interna, isso significa que todas as lâmpadas são acionadas, iluminando em pontos desnecessários. Um sistema de acionamento subdividido permitiria a iluminação somente em áreas ocupadas, além do melhor aproveitamento da luz natural das salas com janelas envidraçadas. Nas salas de aula, por exemplo, para o melhor uso dos recursos multimídia, o ideal seria acender apenas as lâmpadas mais distantes do monitor e/ou tela de projeção.

Os corredores dos blocos A, C e D possuem uma boa iluminação natural, porém muitas vezes observa-se que as lâmpadas continuam ligadas durante o dia, dessa forma, o uso eficiente e consciente de ar condicionado e lâmpadas no ICET/UFAM seria uma forma de reduzir consideravelmente o consumo de energia elétrica, e que a busca pela efficientização da energia elétrica não seja uma busca pontual, mas sim que continue até que haja redução nas faturas de energia elétricas futuras em comparação com as dos períodos analisados nesta pesquisa.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante dos dados das faturas de energia elétrica nos anos de 2017 e 2018 e com a quantificação de equipamentos nos blocos com maior quantidade de lâmpadas e ar condicionado, pode-se tentar reduzir os desperdícios de energia elétrica, tornando o consumo energético mais eficiente, com o controle de acionamento das lâmpadas e ar condicionado nos blocos que contêm maior quantidade desses equipamentos e fluxo de pessoas. Os resultados obtidos podem servir para complementar trabalhos futuros como forma de implementar uma cultura de efficientização de energia elétrica, o que poderá reduzir o valor final das faturas, ocasionando menos gastos para a instituição.

#### **REFERÊNCIAS**

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução normativa nº 414 de 2010: condições gerais de fornecimento de energia elétrica.** Disponível em: [www2.aneel.gov.br/cedoc/bren2010414.pdf](http://www2.aneel.gov.br/cedoc/bren2010414.pdf). Acesso em: 23 set. 2019.

MOYA, D.; TORRES, R.; STEGEN, S. **Analysis of the Ecuadorian energy audit practices: A review of energy efficiency promotion.** Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 62, p. 289-296, 2016.

PANESI, A. R. Q. **Fundamentos de Eficiência energética - Industrial, Comercial e Residencial.** São Paulo: Ensino Profissional, 2006.