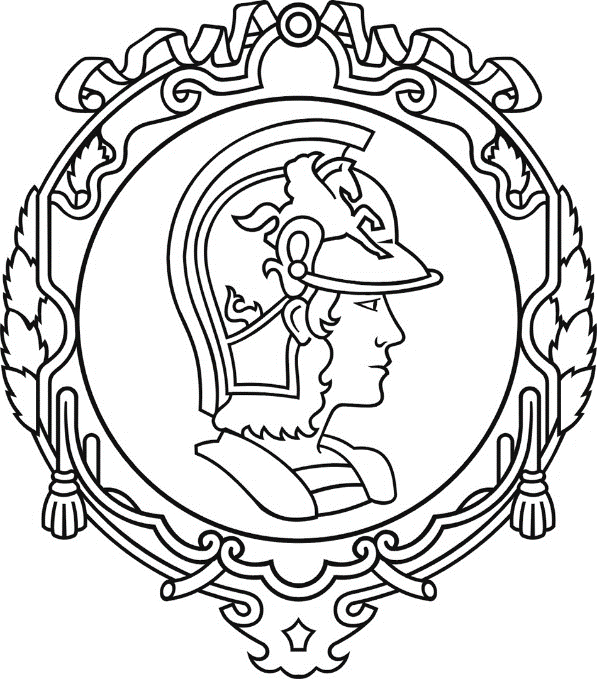
PEa2200

Conservação de Energia: Usos finais de Energia



Daniel Fonseca

Eduardo Ruocco

José Suen

Karoline Bürger

Nazli Setton

Tiago Rodrigues

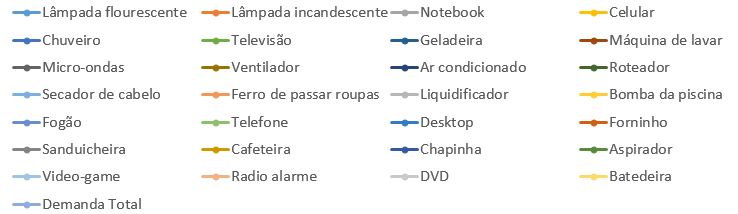
**1. Introdução**

Esta segunda etapa do relatório consolidado da disciplina de PEA2200 consta de uma análise comparativa entre o consumo de energia das residências escolhidas pelos integrantes do grupo, apresentados na etapa 1, e dos novos consumos de energia por meio das medidas de conservação de energia propostas pelos integrantes do grupo. Assim, analisamos o potencial de conservação de energia das residências baseados nos usos finais refrigeração e iluminação, percebendo também os efeitos dessa conservação nos fatores de carga das residências. Foi realizada também uma análise econômica a fim de verificar a viabilidade econômica em se realizar as mudanças. Esse trabalho também apresenta uma análise para redução do consumo de energia com o uso final transporte de ‘indivíduos’ e algumas propostas para se reduzir o consumo nos demais usos finais das residências.

**2. Comparação entre os potenciais de consumo de energia elétrica**

Foram levantadas as novas curvas de carga para as residências com as medidas de conservação propostas pelos integrantes em seis situações diferentes: para um dia típico de verão, um fim de semana de verão, um feriado de verão, um dia típico de inverno, um fim de semana de inverno e um feriado de inverno. Foram calculados também os fatores de carga para os gráficos das etapas 1 e 2, comparados em gráficos de barras. Temos a comparação entre as curvas de carga das etapas 1 e 2 e os gráficos dos fatores de carga a seguir:

**2.1 Curvas diárias de carga**

****

**2.2 Comparação dos fatores de carga**

Gráfico 1: comparação dos fatores de carga de cada residência

**2.3) Custo de energia conservada**

Gráfico 2: Comparação dos custos da energia conservada de cada residência

Gráfico 3: Comparação das tarifas de energia de cada residência

O primeiro gráfico mostra de forma qualitativa a relação entre os custos de energia economizada de cada residência, ou seja, a partir desse gráfico pode-se perceber qual seria a residência em que as mudanças trariam um custo para energia economizada menor. Essa residência seria a do Daniel, pois além de possuir um baixo CEE, o seu CEE é o que o mais se aproxima da tarifa de energia da sua região. É interessante notar que na residência de Tiago, o CEE é aproximadamente 10 vezes o custo da tarifa de energia de sua região, ou seja, é totalmente inviável realizar a mudança.

**2.4) Comparação do tempo de retorno dos investimentos**

Gráfico 4: Comparação dos tempos de retorno dos investimentos das residências

O gráfico ilustra o tempo de retorno dos investimentos em iluminação+refrigeração. Percebe-se que houve diferença entre o PBS de cada residência. Tais diferenças vêm em função primeiramente do investimento em si (quão caro) e do quanto se economiza por ano com a diferença de consumo entre o equipamento eficiente e o não eficiente.

Fica evidente que a residência da Karoline e a do Tiago apresentaram tempo de retorno muito elevados em comparação com as demais residências. O alto tempo de retorno do investimento na residência da Karoline e do Tiago veio em função da pequena economia de energia anual supondo a troca de equipamento, em outras palavras, os equipamentos utilizados em suas residências já são eficientes (em comparação com os produtos disponíveis no mercado). Além disso, o custo dos aparelhos levantados na pesquisa foi alto, o que contribuiu também para a elevação do PBS.

**2.5) Indicadores consolidados**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Consumo energia (kWh) | Consumo por área (kWh/m²) | Consumo por habitante (kWh/pessoa) |
| Eduardo | Verão | 152.70 | 2.35 | 50.90 |
|  | Inverno | 120.40 | 1.85 | 40.13 |
|  | Verão (etapa anterior) | 181.13 | 2.79 | 60.38 |
|  | Inverno (etapa anterior) | 148.79 | 2.29 | 49.60 |
|  |  |  |  |  |
| Nazli | Verão | 307.36 | 1.92 | 61.47 |
|  | Inverno | 382.88 | 2.39 | 76.58 |
|  | Verão (etapa anterior) | 352.06 | 2.20 | 70.41 |
|  | Inverno (etapa anterior) | 427.58 | 2.67 | 85.52 |
|  |  |  |  |  |
| Daniel | Verão | 118.98 | 1.03 | 23.80 |
|  | Inverno | 118.98 | 1.03 | 23.80 |
|  | Verão (etapa anterior) | 193.67 | 1.68 | 38.73 |
|  | Inverno (etapa anterior) | 193.67 | 1.68 | 38.73 |
|  |  |  |  |  |
| Tiago | Verão | 126.46 | 0.70 | 31.62 |
|  | Inverno | 206.26 | 1.15 | 51.57 |
|  | Verão (etapa anterior) | 136.26 | 0.76 | 34.07 |
|  | Inverno (etapa anterior) | 216.06 | 1.20 | 54.02 |
|  |  |  |  |  |
| Karol | Verão | 208.78 | 3.21 | 69.59 |
|  | Inverno | 208.78 | 3.21 | 69.59 |
|  | Verão (etapa anterior) | 218.39 | 3.36 | 72.80 |
|  | Inverno (etapa anterior) | 218.39 | 3.36 | 72.80 |
|  |  |  |  |  |
| José | Verão | 169.17 | 2.11 | 169.17 |
|  | Inverno | 169.17 | 2.11 | 169.17 |
|  | Verão (etapa anterior) | 194.25 | 2.43 | 194.25 |
|  | Inverno (etapa anterior) | 194.25 | 2.43 | 194.25 |

Tabela 1: indicadores sobre o consumo de energia relativos a cada residência e comparados com a etapa anterior do projeto.

Conforme pode-se observar na tabela acima, em todas as residências o indicador "consumo por habitante (kWh/pessoa)" diminuiu consideravelmente na etapa 2, em comparação com a etapa 1. A maior redução foi de 25,08 kWh/pessoa, enquanto a menor foi de 2,45, sendo que a redução de consumo média foi de 10,68 kWh/pessoa.

Da mesma forma, o indicador “consumo por área (kWh/m²)” também sofreu uma redução significante na etapa 2 quando comparado à primeira etapa. A maior redução foi de 0,65 kWh/m² e a menor foi de 0,05 kWh/m². Reduziu-se em média 0,31 kWh/m².

**2.6) Comparação dos resultados obtidos com as ações tomadas no uso final “transporte de indivíduos”**

No uso final “transporte de indivíduos”, há quatro propostas de ações a serem comparadas, visto que nas residências de dois integrantes do grupo utiliza-se apenas transporte coletivo.

Três propostas para diminuir o gasto energético do transporte de indivíduos coincidiram: a substituição do veículo atual da residência por outro mais eficiente. O veículo escolhido foi o Renault Clio, sendo o mais eficiente encontrado (tem selo CONPET). Seu desempenho estimado\* é, para gasolina, de 14,3 km/L na cidade e 15,8 km/L na estrada; e, para etanol, de 9,5 km/L na cidade e 10,7 km/L na estrada. O tempo do retorno desse investimento é muito grande, sendo que um novo veículo teria que ser comprado nesse intervalo de tempo, tornando a troca não vantajosa. Então, considerou-se como melhor alternativa a possibilidade de o capital investido ser totalmente obtido com a venda dos veículos atuais das residências. Assim, o tempo de recuperação dos investimentos seria nulo, visto que os valores de venda estimados foram maiores do que os investimentos necessários.

Outra alternativa seria a adoção de certos hábitos pelos motoristas, de forma a diminuir o consumo de energia pelo carro, como evitar ligar o ar condicionado e manter pneus bem calibrados. Sugeriu-se, ainda, uma possível troca de combustíveis (da gasolina para o etanol, visto que o motor em questão era flex) e a diminuição das distâncias percorridas diariamente.

Por último, um integrante do grupo chegou à conclusão de que não existiriam alternativas viáveis para economizar energia no caso de sua residência, visto que a troca de veículos, a utilização de transportes alternativos (como bicicletas ou transporte público) e a troca de combustíveis eram inviáveis em sua residência.

\* Renault Clio Authentique 1.0 - 2014

**2.7) Apresentação e comentário de ações propostas para tornar os outros usos finais mais eficientes**

Quanto aos outros usos finais de eletricidade, excluindo lâmpadas e refrigeração, ficou evidenciado pelos integrantes do grupo a importância em se preferir equipamentos mais eficientes, já que não há, para vários casos, maneira de reduzir o consumo sem perda significante de conforto.

Entretanto, desconsiderando essas situações em que a troca de equipamento por um mais eficiente é essencial para a redução do consumo, surgiram ideias bem interessantes de hábitos que poderiam reduzir o consumo. Por exemplo, usar uma chave múltipla liga-desliga a todos os equipamentos associados a equipamentos audiovisuais, como televisores, equipamentos de recepção de sinal (incluindo roteadores) etc. O uso de chaves como essa gera uma boa economia a longo prazo, podendo chegar a algo acima de 120 reais por ano. Outra sugestão foi somente utilizar máquinas de lavar roupas quando está cheia ou utilizar programas curtos de baixa temperatura. É interessante também a ideia de não ser necessário passar ferro em todas as roupas, como pijamas. Utilizar aparelhos eletrônicos em modos de “economia de energia” quando disponíveis também é uma ótima ideia, assim como usar funções como “dormir” ou “hibernar” de computadores com mais frequência para poupar energia enquanto o computador está ocioso.

Finalmente, há também a possibilidade de aproveitar outros tipos de energia alternativos aliada ao consumo consciente. No caso do chuveiro elétrico, por exemplo, podemos reduzir sua potência em dias quentes e utilizar a luz solar para esquentar a água a fim de reduzir o consumo de energia elétrica. Ainda nisso, é uma boa prática limpar os painéis solares periodicamente para manter sua eficiência. Um outro exemplo seria abrir janelas ao invés de ligar ventiladores para arejar o ambiente.