

**ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**RELATÓRIO INDIVIDUAL - DIAGNÓSTICO**

**IGOR PONTES TRESOLAVY**

**NUSP: 12553646**

**SÃO PAULO**

**2021**

3.1) Levantamento energético

Item	UF	Equipamento	Potência utilizada/consumo	Horas de uso	Cômodo	Horas diárias de uso	Dias por mês	Horas/mês	Quantidade	Potência unitária		kWh/mês		Uso final	Conversão TEP	Energia (TEP)	
										Inverno	Verão	Inverno	Verão			inverno	verão
1	IL	01 Lâmpada LED	9 Watts	Das 19:00h às 20:00h	Lavanderia	1	6	6	1	9	9	0,054	0,054	IL			
2	IL	02 Lâmpadas fluorescentes	15 Watts	Das 18:00h às 22:30h	Cozinha	4,5	30	135	2	15	15	4,05	4,05	IL			
3	IL	01 Lâmpada LED	12 Watts	Das 18:00h às 21:00h	Sala	3	10	30	1	12	12	0,36	0,36	IL			
4	IL	09 Lâmpadas incandescentes	7 Watts	Das 18:00h às 22:00h	Sala	4	30	120	9	7	7	7,56	7,56	IL			
5	IL	02 Lâmpadas incandescentes	3 Watts	Das 21:00 h as 22:00h	Sala	1	30	30	2	3	3	0,18	0,18	IL			
6	IL	05 Lâmpadas incandescentes	7 Watts	Das 18:00 às 23:00 h	Quarto	5	30	150	5	7	7	5,25	5,25	IL			
7	IL	01 Lâmpada fluorescente	15 Watts	Das 21:00 às 23:00 h	Quarto	2	30	60	1	15	15	0,9	0,9	IL			
8	IL	05 Lâmpadas incandescentes	7 Watts	Variável	Banheiro	0,5	30	15	2	3	3	0,09	0,09	IL			
		TOTAL										18,444	18,444	IL	8,59845E-05	0,001585899	0,001585899
9	LZ	01 Console de videogame	70 Watts	Das 21:00h às 02:00h	Sala	5	8	40	1	621	621	24,84	24,84	LZ			
10	LZ	01 Notebook Lenovo	13 Watts	Das 7:30h às 22:00h	Quarto	14,5	30	435	1	13	13	5,655	5,655	LZ			
11	LZ	01 Notebook Dell	10 Watts	Das 09:00h às 17:00h	Sala	8	22	176	1	10	10	1,76	1,76	LZ			
12	LZ	01 TV	200 Watts	Das 21:00h às 02:00h	Sala	5	8	40	1	200	200	8	8	LZ			
		TOTAL										40,255	40,255	LZ	8,59845E-05	0,003461307	0,003461307
13	RE	01 Geladeira	58 kWh/mês	Intermitente	Cozinha	24	30	720	1	80,55555556	58	58	RE	8,59845E-05	0,004987102	0,004987102	
14	OU	01 Ferro elétrico	1100 Watts	Das 11:00h às 12:00h	Lavanderia	1	4	4	1	1100	1100	4,4	4,4	OU			
15	OU	01 Máquina de lavar roupa	0,30kWh/ciclo/kg* (1 ciclo)	Das 20:00 h às 22:00h	Lavanderia	2	4	8	1	1500	1500	12	12,00	OU			
16	OU	01 Microondas	620Watts (Uso)	Durante 2 min, 3x ao dia	Cozinha	0,1	30	3	1	620	620	2,46	2,46	OU			
17	OU	01 Roteador 5G	24 Watts	Intermitente	Sala	24	30	720	1	24	24	17,28	17,28	OU			
18	OU	01 Liquidificador	1,27kW	10x ao mês, durante 5 minutos	Cozinha	0,08	10	0,833	1	300	300	0,25	0,25	OU			
		TOTAL										36,39	36,39	OU	8,59845E-05	0,003128977	0,003128977

Figura 3.1 - Levantamento do consumo residencial de energia elétrica

Item	UF	Equipamento	Consumo	Horas de uso	Cômodo	Horas diárias de uso	Dias por mês	Horas/mês	Quantidade	Uso final	Consumo não elétrico	Conversão TEP	Energia (TEP)	
													inverno	verão
15	AA	01 Aquecedor a gás natural	Vazão= 14,5l/min	Das 11:00h às 11:05h;	Banheiro	0,083333333	30	2,5	1	AA				
			Consumo de GN= 0,56 m3/dia	Das 12:30h às 12:40h	Banheiro	0,166666667	30	5						
		TOTAL								AA	2,24	0,0009	0,002016	0,002016
16	CO	01 Fogão a gás natural	0,144 m3/dia	Das 19:00h às 20:00h	Cozinha	1	30	30	1	CO	4,32	0,0009	0,003888	0,003888

\*\* Poder calorífico do GN: 9000kcal/m3

(aprx. 40MJ/L)

Figura 3.2 - Levantamento do consumo de energia NÃO elétrica

Energético (Jul/20 - Ago/21)	Média 12 meses	Maior valor	Menor Valor	Média meses verão	Média meses inverno
Eletricidade (kWh)	109,2	132	58	121,3333333	97
Gás natural encanado (m2)	0,001433333	0,0017	0,0012	0,001333333	0,001533333

\* \*\* \*\*

\*Somente os meses de fevereiro a maio e de julho a agosto estavam disponíveis

\*\*Fevereiro à abril: verão. Maio e julho à agosto: inverno

\*\*\* Aluno mora em um condomínio e não recebe GLP

### Comentários:

É possível constatar que a estipulação dos gastos (Figura 3.1 e 3.2) foi exacerbada (153 kWh/mês e 0,005 TEP), quando comparada com a real média mensal de consumo energético presente na Figura 3.3 (109,2 kWh/mês e 0,0014 TEP). Isso provavelmente deve-se à pouca informação disponível a respeito dos gastos dos laptops e às estimativas do uso do aquecedor a gás com baixa taxa de precisão.

Dito isso, adiciona-se que há um erro estimado de 27% entre o cálculo do gasto estipulado e a média do gasto nos últimos 12 meses. Além disso, o mês de maior gasto (132 kWh) se aproxima bastante da estimativa (153 kWh), com apenas um erro percentual de aproximadamente 13%.

Por fim, é possível observar que não houve mudança nas estimativas de gasto durante o verão e o inverno. De fato, a ausência de ventilador, ar-condicionado e chuveiro elétrico são os principais fatores que levaram à igualdade nas estimativas. No levantamento das contas de luz e gás, no entanto, verifica-se que há mais gasto de energia elétrica nos meses de verão, provavelmente devido ao fato de que as férias escolares acontecem no mesmo período e o tempo adicional que os moradores passam em casa aumenta o gasto energético.

Há menos gasto de gás natural (Figura 3.3) durante os meses de verão pois água quente para o banho geralmente não é utilizada no período, o que diminui os custos com o aquecedor a gás.

#### Fontes:

- Laptops: <https://homenetworkgeek.com/how-much-electricity-does-a-computer-use-if-left-on/>
- Roteador 5G: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1446109093-fonte-hgu-roteador-vivo-fibra-mitrastar-gpt-2541gnac-n1- JM>
- Laptops: <https://www.quora.com/How-much-energy-does-a-regular-laptop-consume>
- TV: <https://www.google.com/amp/s/icecat.biz/amp/p/vendorName/mpn/desc-4772513.html>
- Geladeira: <https://www.brastemp.com.br/geladeira-brastemp-gourmand-frost-free-432-litros-inox-brx50cr/p>
- Fogão: [http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/fogoes\\_2012.pdf](http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/fogoes_2012.pdf)

#### Dados:

- Etiqueta CONPET para aquecedor a gás e máquina de lavar roupa.
- Embalagem do produto: microondas, liquidificador, ferro elétrico, console de videogame.
- Lâmpadas: conhecimento prévio do aluno.

#### Rotina de cálculo

- $\text{kWh/mês} = ( \text{h/mês} * \text{qntd} * \text{pot. unitária} ) / 1000$
- $\text{h/mês} = \text{dias/mês} * \text{h de uso/dia}$
- Somou-se 0,6 kW ao valor da potência gasta pelo microondas em standby, ao final do cálculo do gasto por mês





### 3.2) Gasto de energia por uso final

Uso final	Consumo mensal de eletricidade	Unidade
IL	18,4	kWh/mês
LZ	40,3	kWh/mês
OU	36,4	kWh/mês
RE	58,0	kWh/mês
<b>TOTAL</b>	<b>153,1</b>	<b>kWh/mês</b>

<b>MAIOR CONSUMO: RE</b>	<b>58</b>	<b>kWh/mês</b>
--------------------------	-----------	----------------

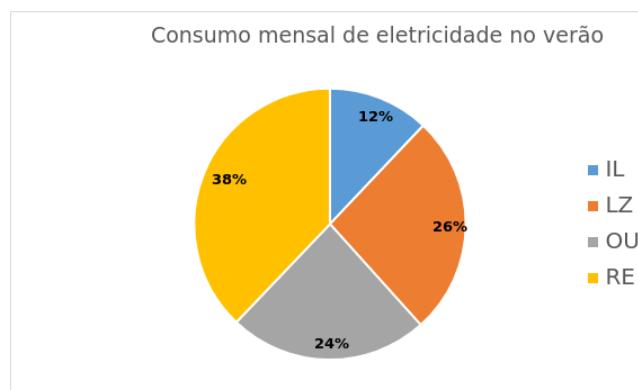


Figura 3.5 - Gráfico do consumo mensal de eletricidade por uso final

Uso final	Consumo mensal de energia	Unidade
GN	0,005904	TEP
EL *	0,013163285	TEP
<b>TOTAL</b>	<b>0,027243467</b>	<b>TEP</b>

\*Consumo elétrico

<b>MAIOR CONSUMO: EL</b>	<b>0,013163285</b>	<b>TEP</b>
--------------------------	--------------------	------------

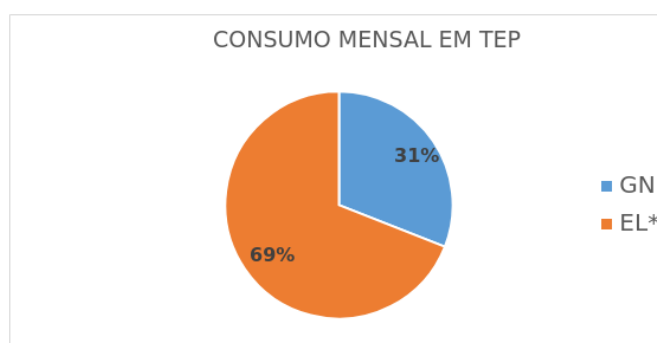


Figura 3.7 - Consumo mensal de energia em TEP

**Comentários:**

Como esperado, o uso final responsável pelo maior consumo de eletricidade é o de refrigeração (RE). O único aparelho que possui esta finalidade presente casa do aluno é a geladeira, que permanece ligada intermitentemente e, por isso, gasta mais energia que todos os outros energéticos.

No que se refere ao consumo de energia no geral, a energia elétrica foi a mais utilizada pois o GN só usado em duas situações: aquecimento de água para o banho e para a cozinha.



### 3.3) Curva de carga

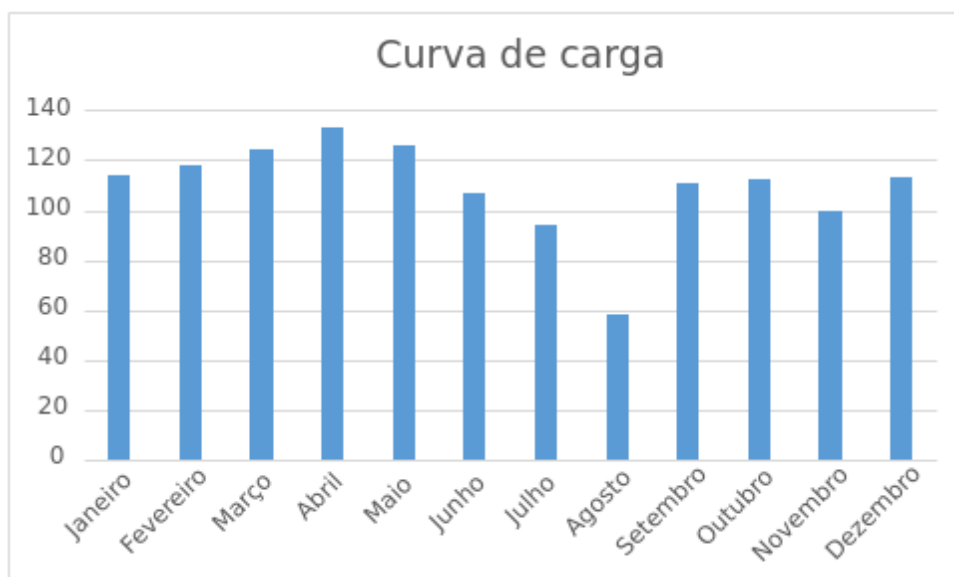


Figura 3.8 - Curva de carga dos últimos 12 meses, em kWh

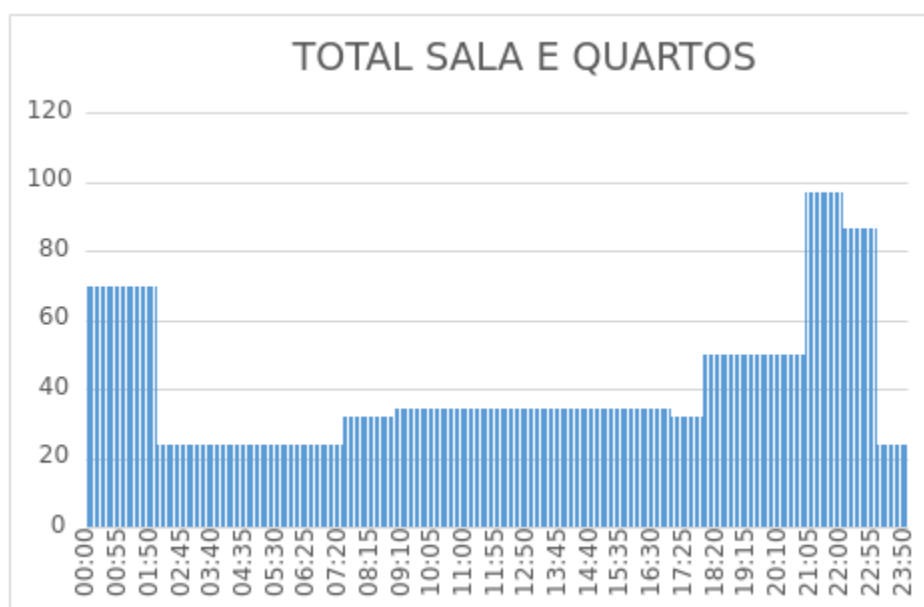


Figura 3.9 - Curva de carga diária da sala e dos quartos do aluno, em kWh

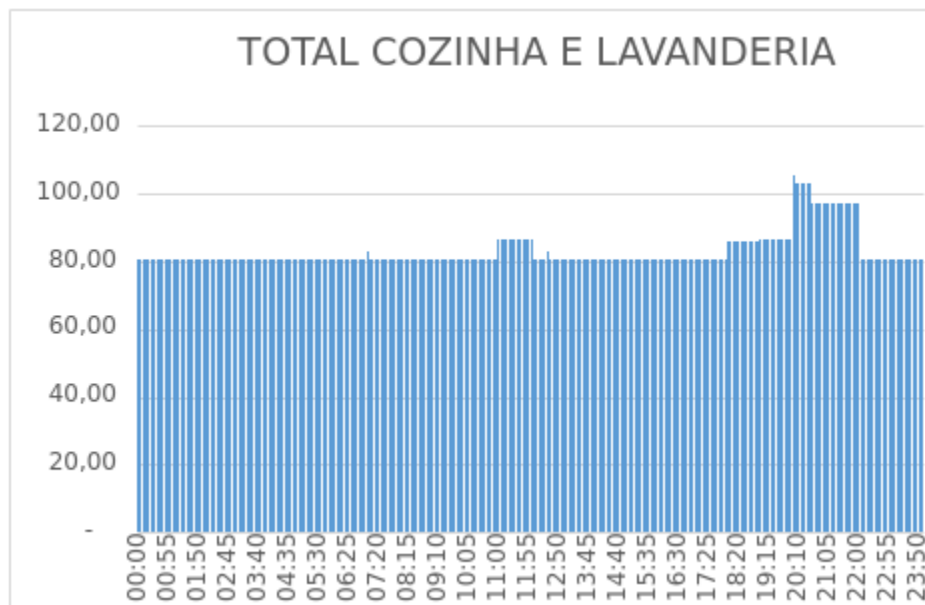


Figura 3.10 - Curva de carga diária da cozinha e lavanderia do aluno, em kWh

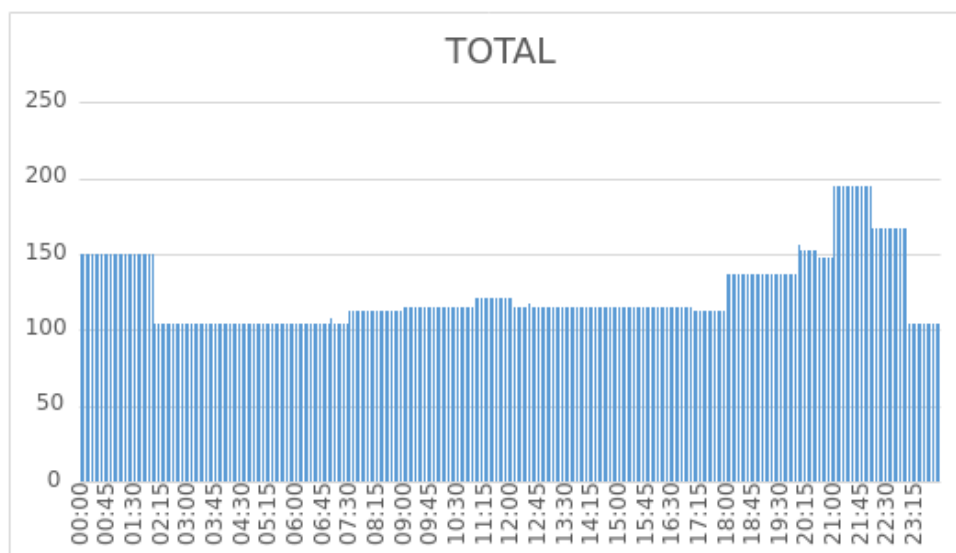


Figura 3.11 - Curva de carga diária total do aluno, em kWh

<b>Potência média</b>	124,318375 Wh
<b>Potência máxima</b>	194,48 Wh
<b>Demanda média</b>	0,431661024 Wh
<b>Demanda máxima</b>	0,675277778 Wh
<b>FC (Fator de carga) = Demanda média / Demanda máxima</b>	0,639234754

**Comentários:**

Através das curvas de carga de cada parte da casa, percebe-se que o consumo elétrico da cozinha e lavanderia é estável, por conta da geladeira, tendo um pico quando a lavadeira é utilizada.

As salas e os quartos, assim como a curva de carga total, por outro lado, são mais estáveis e chegam ao pico de gasto às 22h, que é quando a TV e console de videogame estão sendo utilizados, concomitantemente a todos os outros aparelhos dos locais.

O fator de carga (FC) está um pouco acima de 50%, mas longe de 1, o que indica que o gasto de energia elétrica na residência é deveras instável.

**Pergunta:** Qual a importância de se conhecer os consumos de energia elétrica nas diversas bases de tempo? (Diário, semanal, mensal e anual).

Estar ciente da origem da maior parte de seus gastos e do contexto no qual eles surgem é o primeiro passo na direção da otimização do uso de recursos, tanto energéticos, quanto financeiros.

Qualquer indivíduo que detenha tal conhecimento está em grande vantagem em ajudar a si mesmo, gastando menos de seu dinheiro, e o resto da população e do meio ambiente, desperdiçando menos energia de forma desnecessária.

### 3.4) Cálculo de indicadores

Eletricidade por cômodo			Consumo per capita verão		
Cômodo	Consumo verão	Unidade			
Lavanderia	16,5	kWh/mês			
Quartos	11,8	kWh/mês			
Cozinha	64,76	kWh/mês			
Sala	59,98	kWh/mês			
Banheiro	0,09	kWh/mês			
TOTAL	153,09	kWh/mês			

	quantidades	unidade
Moradores	2	pessoas
Área	54	m2
Consumo em TEP	0,027243467	TEP
TEP/capita	0,013621733	TEP/capita
TEP/m2	0,000504509	TEP/m2

Figura 3.12 - Indicadores de gasto energético

#### Comentários:

Apesar de erros percentuais entre 27% e 13%, como dito anteriormente, o gasto energético dos moradores é eficiente, quando comparado com a média brasileira de 235 kWh por pessoa, por mês<sup>[1]</sup>.

[1] [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_countries\\_by\\_electricity\\_consumption](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_electricity_consumption)