

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

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
TOTAL	153,1	kWh/mês

MAIOR CONSUMO: RE	58	kWh/mês
--------------------------	-----------	----------------

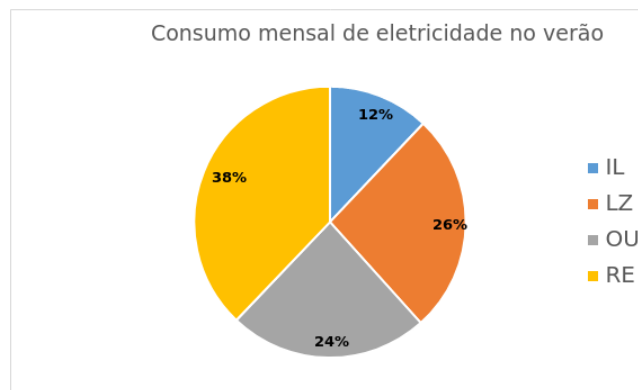


Figura 3.3 - Gráfico do consumo mensal de eletricidade por uso final

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

*Consumo elétrico

MAIOR CONSUMO: EL	0,013163285	TEP
--------------------------	--------------------	------------

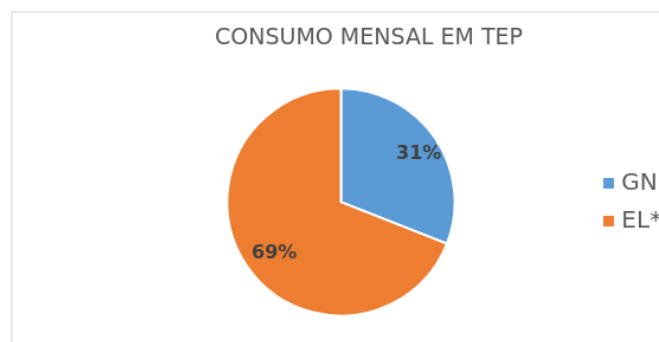


Figura 3.4 - Consumo mensal de energia em TEP

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 gente pode mudar pra "a geladeira, que, apesar de funcionar intermitentemente, nunca é desligada 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

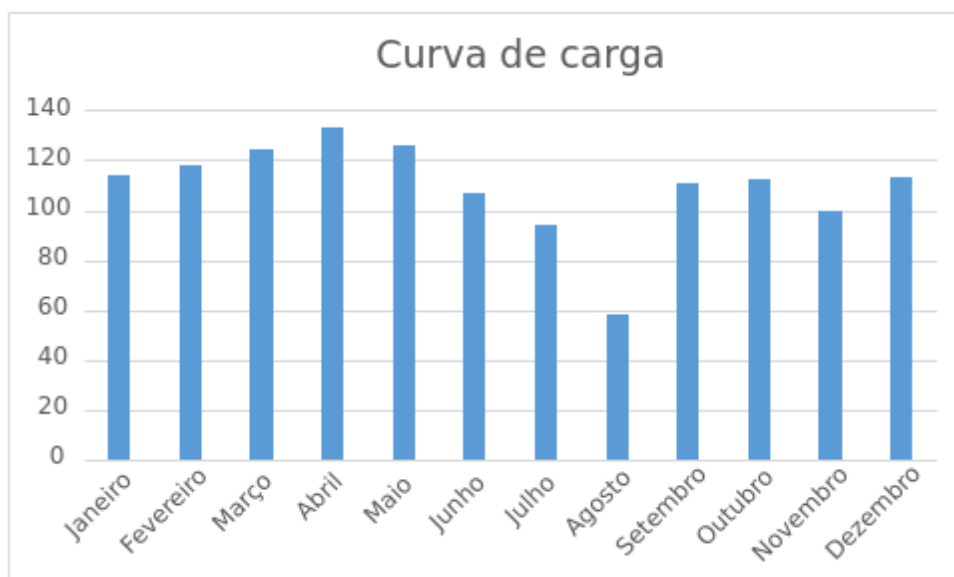


Figura 3.5 - Curva de carga dos últimos 12 meses, em kWh

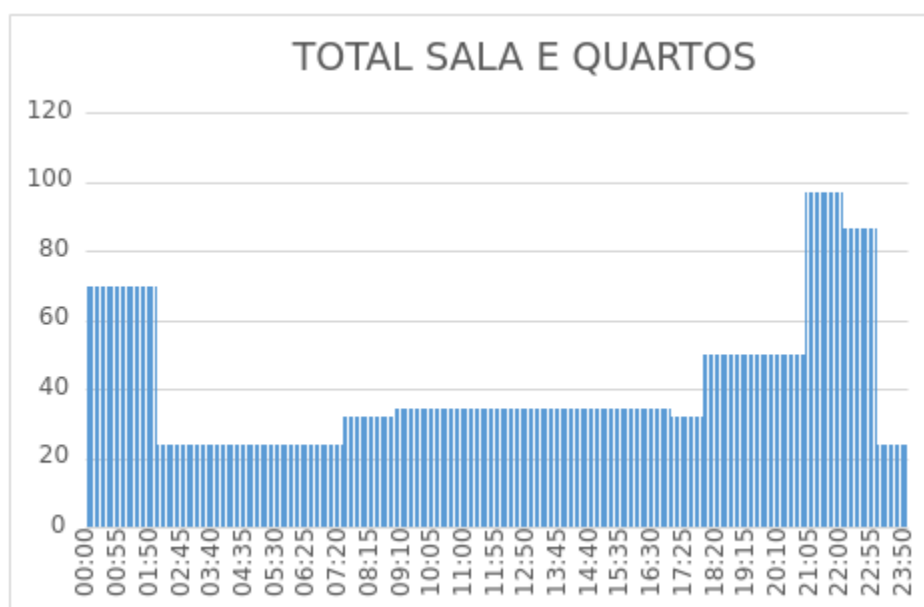


Figura 3.6 - Curva de carga diária da sala e dos quartos do aluno, em kWh

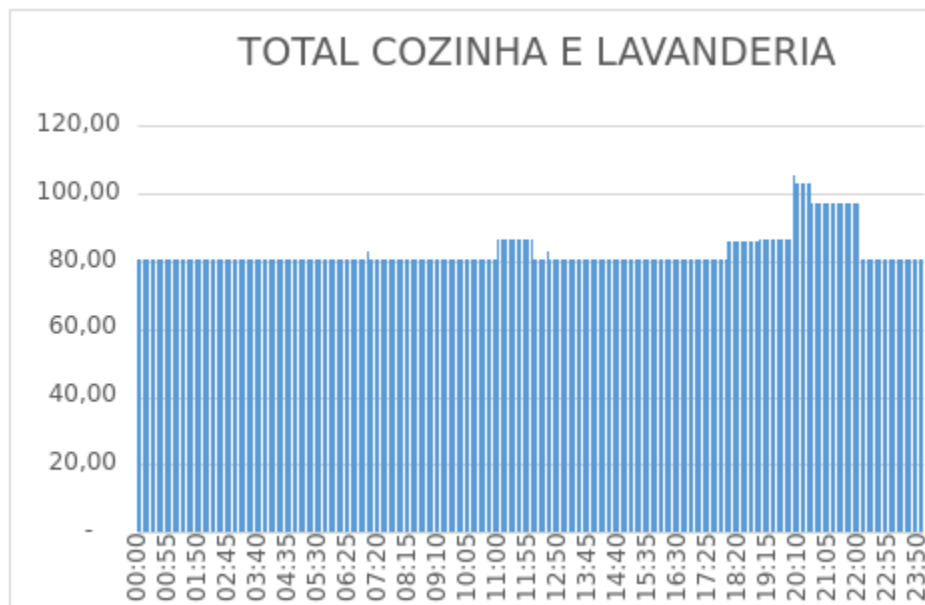


Figura 3.7 - Curva de carga diária da cozinha e lavanderia do aluno, em kWh

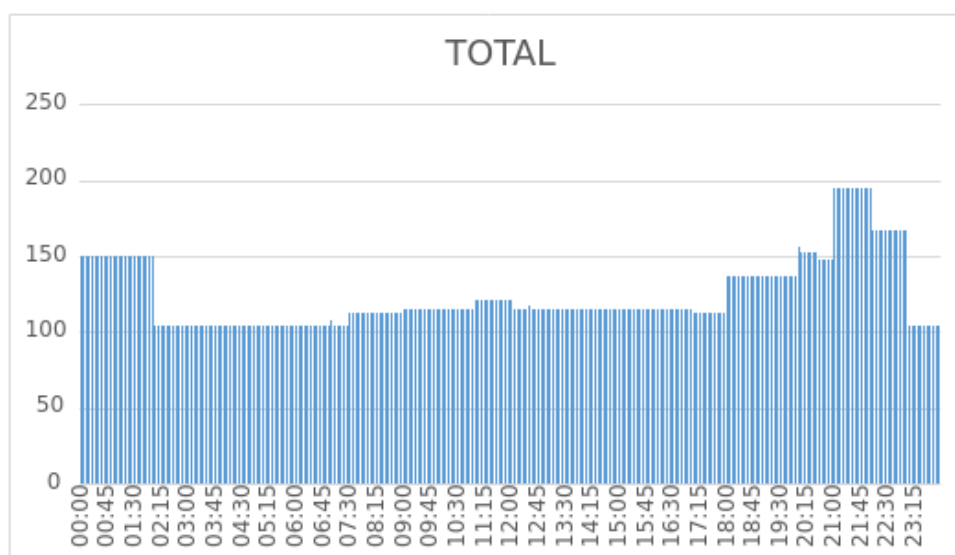


Figura 3.8 - Curva de carga diária total do aluno, em kWh

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

Consumo per capita verão		
	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 3.9 - 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^[1].

[1] https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_electricity_consumption