

PEA3496- Energia e Meio Ambiente

Título

Alex Sion Turkie Farina

Número USP: 9350709

Lorenzo Omodeo Vanone

Número USP: 9960745

Thomas Fassi

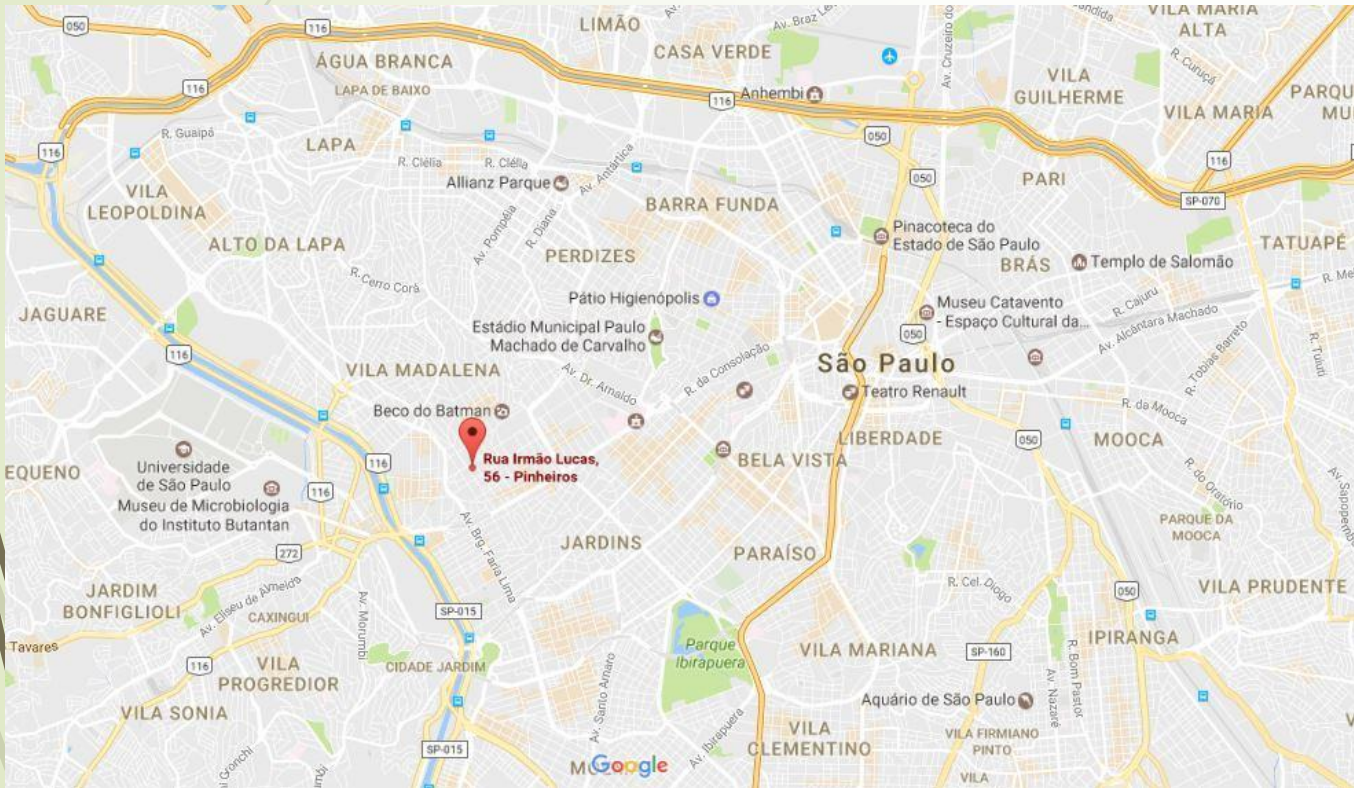
Número USP: 9481171

Junho de 2017

Especificação física da residência:

Localização e tipo de residência:

A residência objeto do trabalho é uma casa localizada em São Paulo, no bairro Pinheiros, na Rua Irmão Lucas 56



Especificações:

·Área: 260 m²

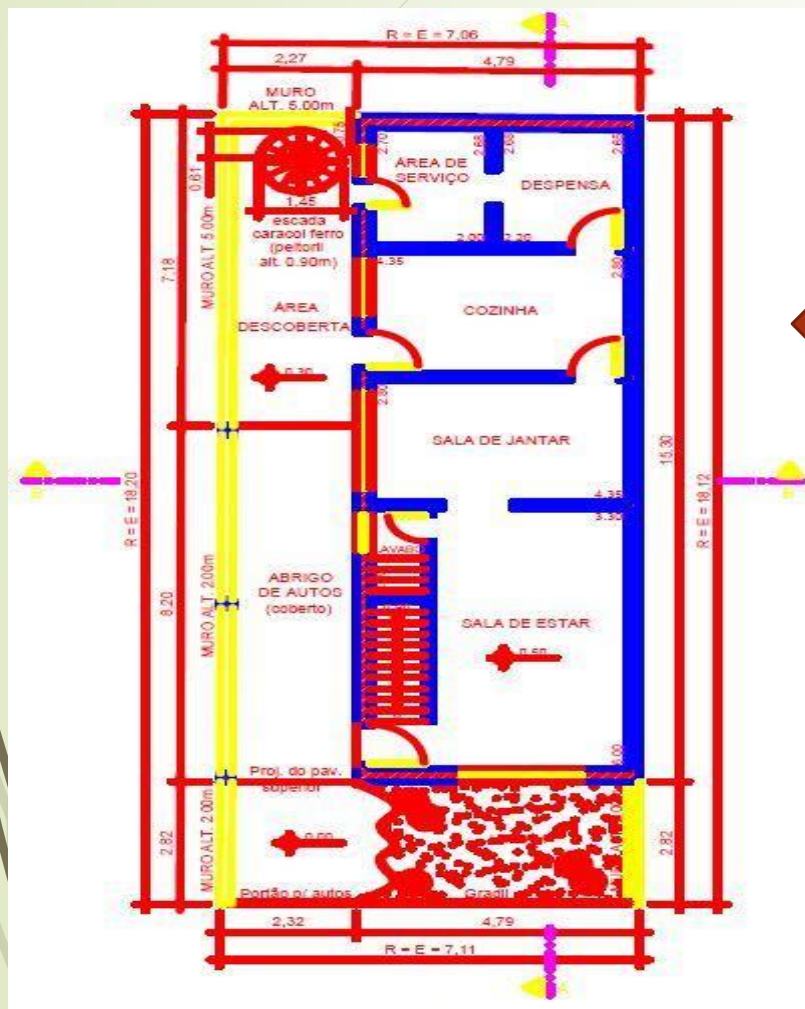
·2 pisos

-Piso inferior: 2 quintais, sala de jantar, sala de estar, 1 banheiro, cozinha e 1 quarto

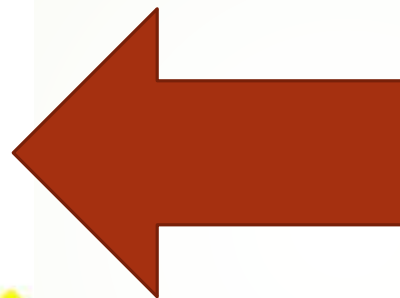
-Piso superior: 2 terraços, 1 banheiro, 1 suíte + 2 quartos

Figura 1: localização residência

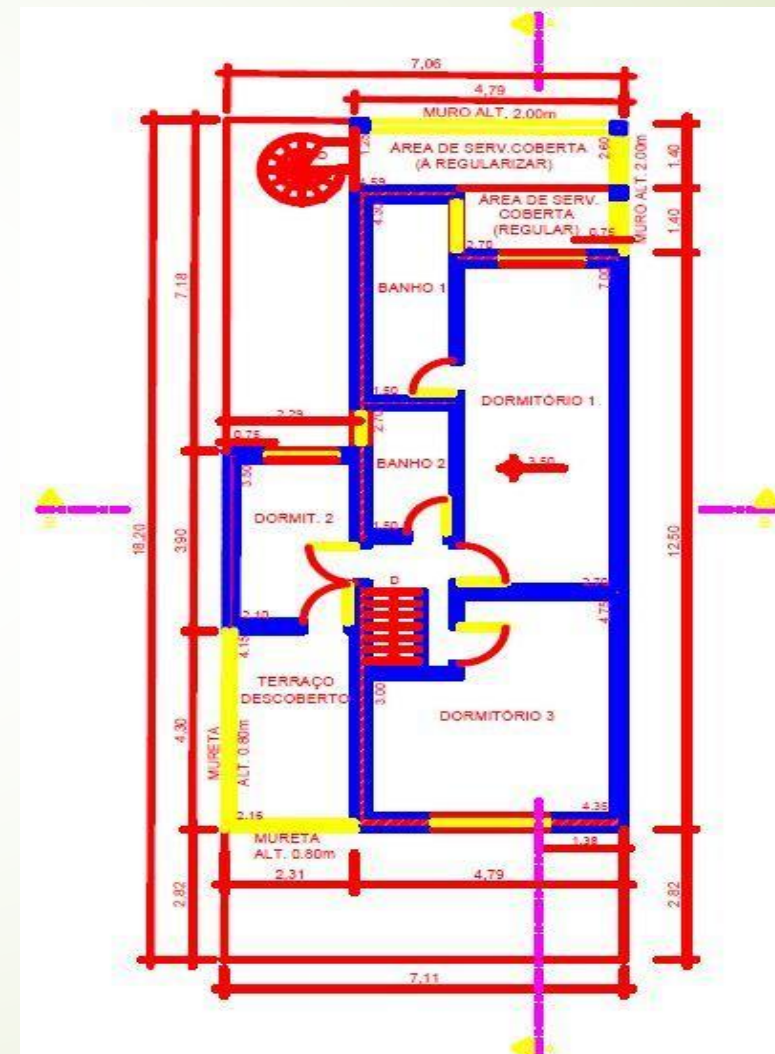
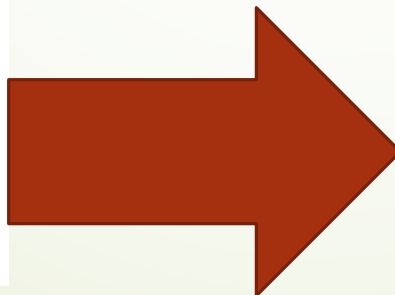
Especificação física da residência:



Pav. Inferior



Pav. Superior



Especificação física da residência:

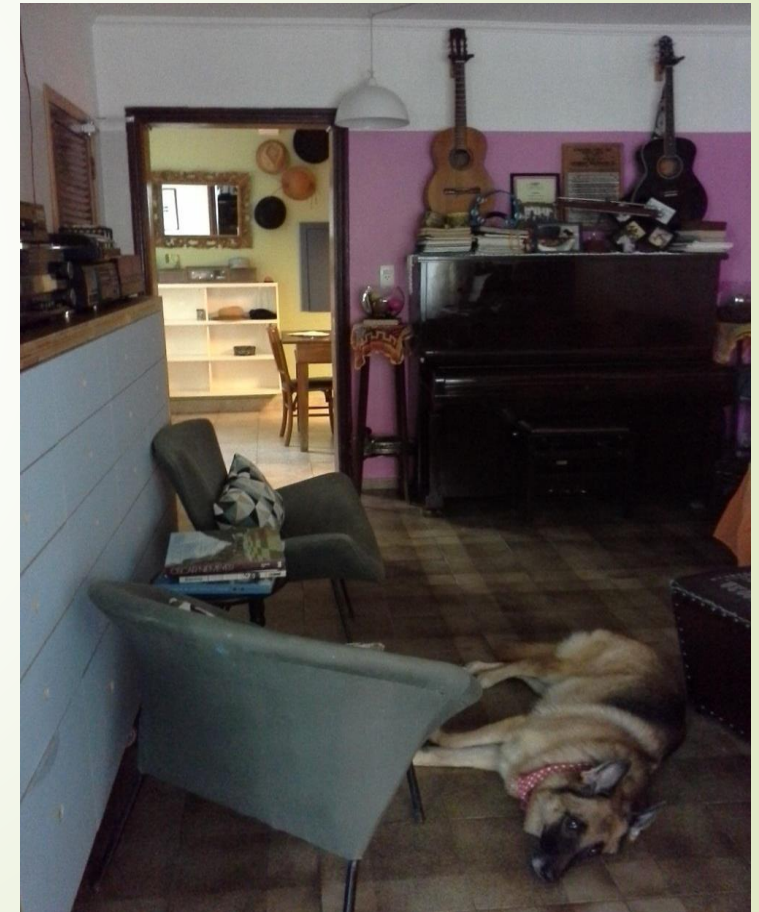
Figura 2: quintal piso inf.



Figura 3: cozinha piso inf.



Figura 4: sala de estar piso inf.



Especificação física da residência:

Figura 6: garagem piso inf.



Figura7: sala de jantar piso inf.



Especificação física da residência:

Iluminação natural e circulação de ar

- A casa é orientada com o lado mais cumprido na direção leste-oeste
- A sala de estar e dois dos quartos tem iluminação solar direta de manhã e o outro quarto do primeiro andar tem à tarde
- O quintal lateral está exposto à direção sul, tendo iluminação solar nas horas centrais do dia, sobretudo durante o verão
- A presença de casas vizinhas na direção sul, limita muito a faixa horária de iluminação de luz natural
- A cozinha e a sala de jantar têm só iluminação lateral indireta
- Esta configuração ajuda a manter agradável a temperatura do andar térreo no verão, mas resulta em um ambiente frio durante o inverno
- Não tem janelas expostas ao norte
- A circulação de ar no andar de baixo é determinada principalmente pelas janelas da sala de estar e da sala de jantar. No primeiro andar, abrindo as janelas dos três quartos, é possível gerar uma ventilação cruzada, que torna o ambiente bem arejado durante os dias mais quentes do verão

Especificação ocupacional

- O uso da casa pode ser definido como pensão
- Na casa moram 4 pessoas: o proprietário e três outras pessoas que alugam os quartos
- Os inquilinos moram na casa, geralmente por mais de um ano, compartilhando os espaços comuns
- O proprietário da casa trabalha no exterior, portanto fica em casa só nos finais de semana;
- Entre os outros moradores, dois trabalham e um é estudante: estes, durante a semana, ficam em casa só à noite
- Uma funcionária trabalha das 9:00 às 17:00 todos os dias da semana (útil)
- Nos finais de semana, todos os moradores trazem para casa amigos e namorados
- Esporadicamente, um marceneiro trabalha na garagem para fabricação de materiais para obras de manutenção
- A ocupação da estrutura é constante, mas a intensidade do consumo de energia varia muito, tanto ao longo do dia, quanto ao longo da semana.

Especificação ocupacional

Durante a semana:

Os maiores consumos se registam no período da manhã e à noite, quando todos os residentes estão em casa, e quando a funcionária utiliza aparelhos eletrônicos para realizar seus afazeres domésticos.

Moradores - Semana					
	00-06	06-09	09-17	17-18	18-24
Thomas	X	X			X
Paulo					
Nice			X	X	
Thiago	X	X			X
Guillerme	X			X	X
Hóspedes					

Tabela 1: ocupação da casa na semana

Especificação ocupacional

Finais de semana:

O consumo de energia é sempre muito elevado devido à constante ocupação da residência por muitas pessoas em todos os horários.

Moradores - FDS					
	00-06	06-09	09-15	15-20	20-24
Thomas	X	X			
Paulo	X	X	X	X	
Nice					
Thiago	X	X			
Guillerme	X	X			
Hóspedes			X	X	

Tabela 2: ocupação da casa no final de semana

Levantamento de consumo residencial e construção curvas de carga

- Os resultados do levantamento dos hábitos de consumo, das características dos equipamentos e dos consumos de energia elétrica podem ser observados na tabela 3. Os dados de energia na tabela são diários, no período do verão onde os consumos são maiores, principalmente porque tem uma maior utilização dos ventiladores.

Equipamento	local	Potência (W)	Tensão (V)	Intervalo uso de (hrs)	duração (min)	Horário provável mais (hrs)	E (Wh)	Uso final
geladeira	cozinha	60	127	24	10		1440	refrigeração
Microondas	cozinha	1400	127	13-14 21-22	10 10	13 21	466,6666667	Cocção
lâmpada 1	cozinha	10	240	5-6 20-22	20 50	5.30 21	11,66666667	iluminação
lâmpada 2	cozinha	10	240	5-6 20-22	20 50	5.30 21	11,66666667	Iluminação
lâmpada 1	sala do almoço	10	240	5-6 18-23	20 180	5.30 20.30	13,33333333	Iluminação
lâmpada 2	sala do almoço	10	240	5-6 18-23	20 180	5.30 20.30	13,33333333	Iluminação
ventilador	sala do almoço	70	127/ 220	10-17	180	13.30	210	conforto ambiental
televisão	sala do almoço	60	100/ 240	9-10 13-14	25 25	9 13	43,47826087	Diversão
ventilador	sala	170	110	10-17	180	13.30	510	conforto ambiental
lâmpada 1	sala	10	240	18-23	120	20.30	20	Iluminação
lâmpada 2	sala	10	240	18-23	120	20.30	20	Iluminação

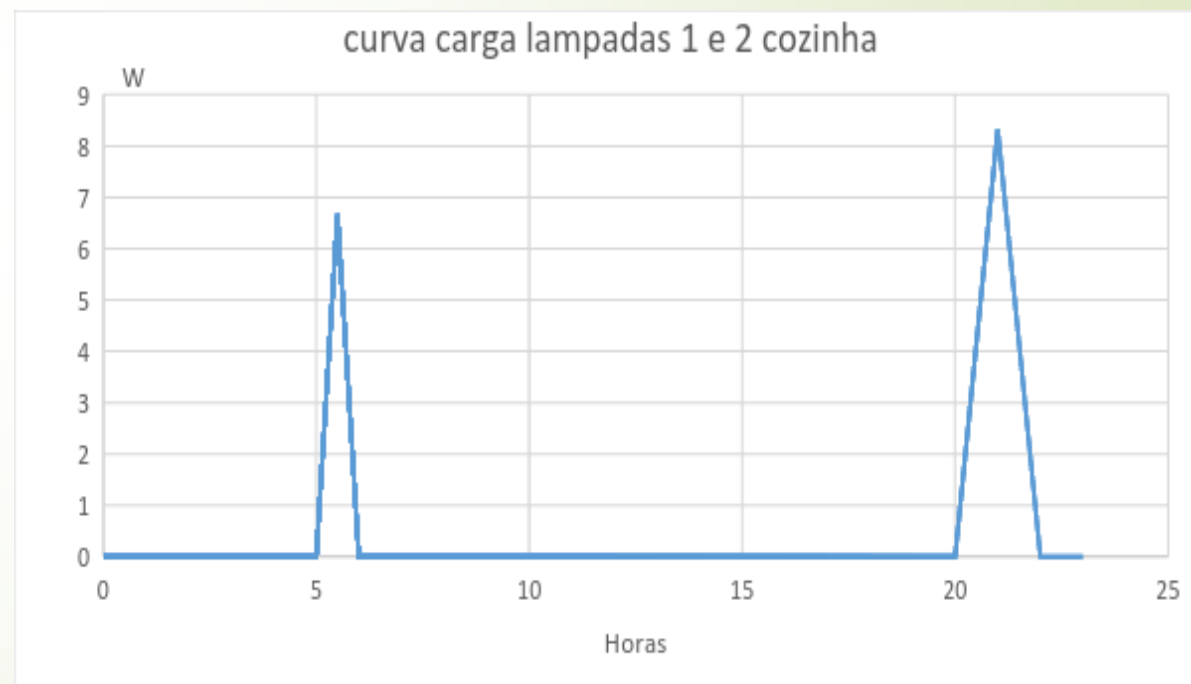
Tabela 3.1: hábitos de consumo de energia

Equipamento	local	Potência (W)	Tensão (V)	Intervalo de uso (hrs)	duração (min)	Horário mais provável (hrs)	E (Wh)	Uso final
Chuveiro	quarto abaixo	6800	220	18-23	20	20.30	2266,666667	aquecimento água
Televisão	quarto abaixo	55	100/ 240	18-23	120	20.30	110	Diversão
Ventilador	quarto abaixo	170	11	18-6	480	24	680	conforto ambiental
Chuveiro	banho 1	5700	220	18-22	20	20	1900	Aquecimento água
Chuveiro	banho 2	5700	220	18-22	20	20	1900	aquecimento água
Lampada	banho 1	10	240	19-23	60	20	10	Iluminação
Lampada	banho 2	10	240	19-23	60	20	10	Iluminação
Lampada	Dormitório 1	10	240	19-24	120	0,8958333333	20	Iluminação
Lampada	Dormitório 3	10	240	19-24	120	0,9375	20	Iluminação
Máquina	Terraço	1230	110/ 220	10-13	60	10	1230	Limpeza
Lampada de leitura	Dormitório 1	8	100/ 240	21-24	120	24	8	Iluminação
Lampada de leitura	Dormitório 3	8	100/240	21-24	120	24	8	Iluminação
TV	Dormitório 1	70	100/ 240	21-24	120	0,9375	87,5	Diversão
TV	Dormitório 3	70	100/ 240	21-24	120	0,9375	87,5	Diversão
Ventilador	Dormitório 3	200	127	22-9	640	3	1000	conforto ambiental

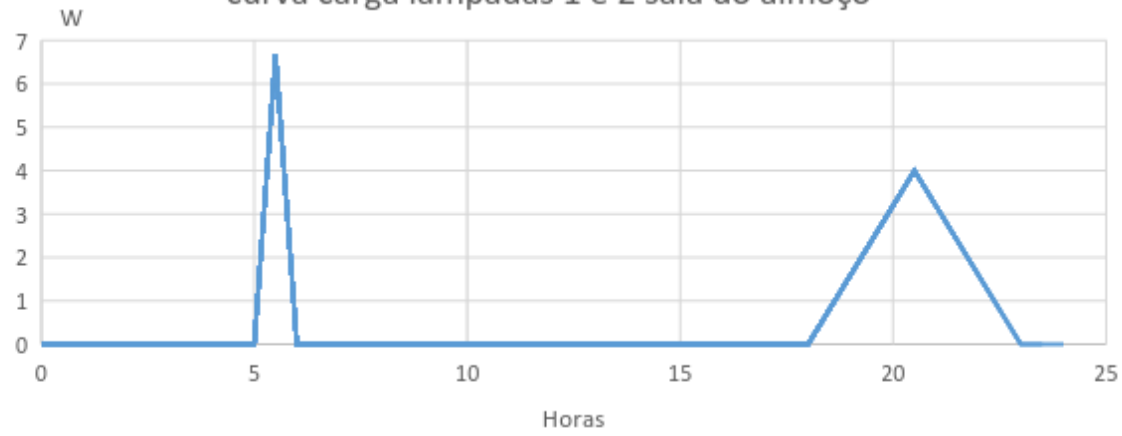
Tabela 3.2: hábitos de consumo de energia

Construção de curvas de cargas

- ▶ Através das informações da tabela 2 foram construídas as curvas de carga por cada equipamento, que são apresentadas abaixo:



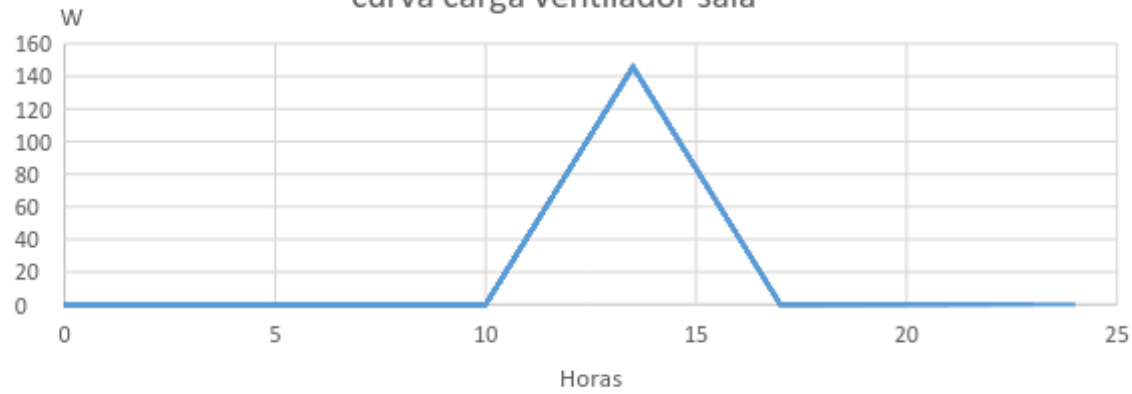
curva carga lampadas 1 e 2 sala do almoço



curva carga televisão sala do almoço

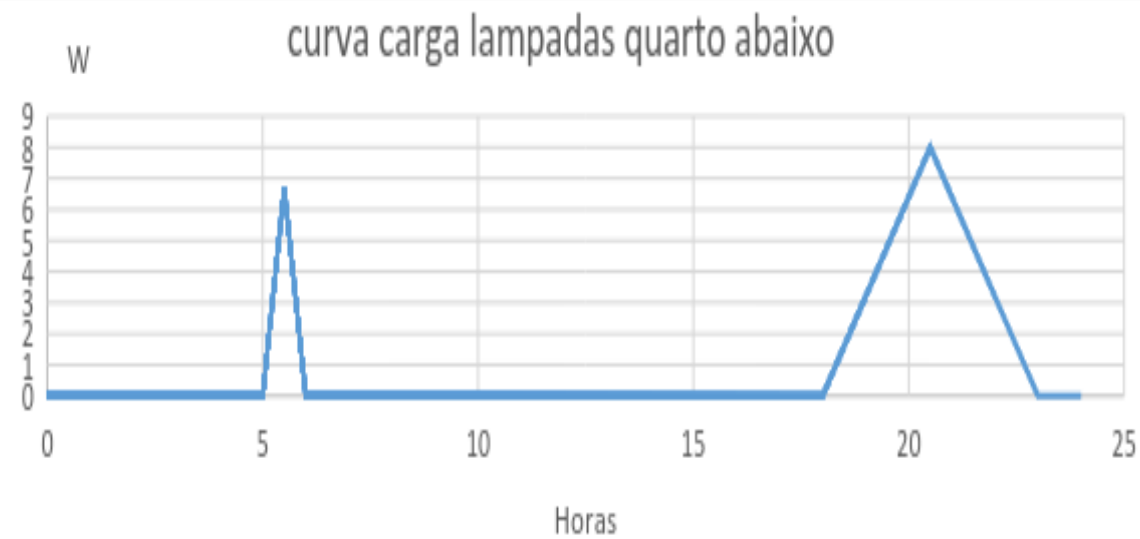
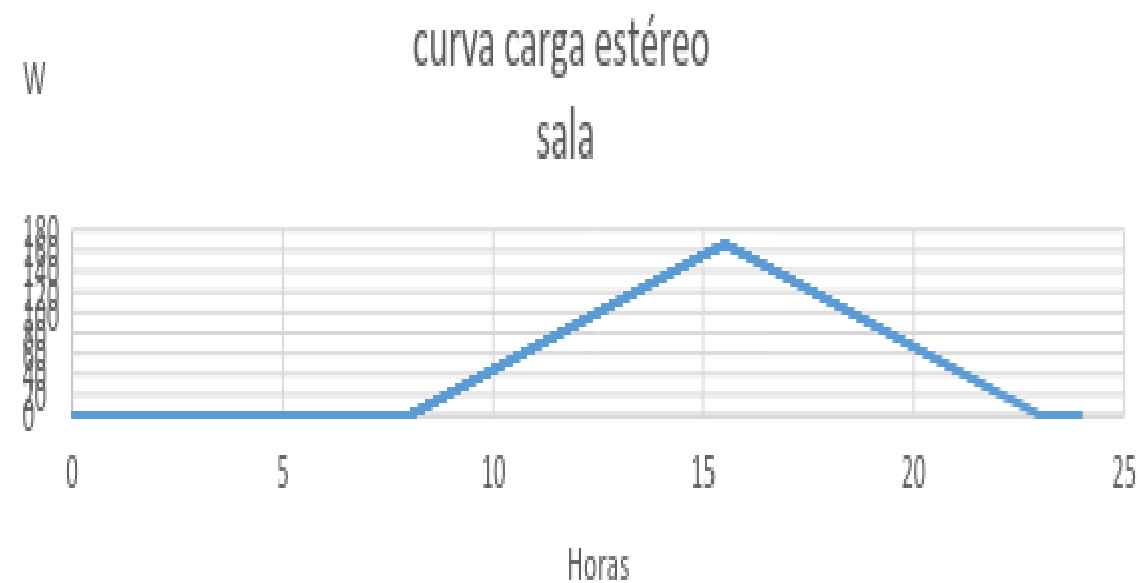


curva carga ventilador sala



curva carga ventilador sala do almoço





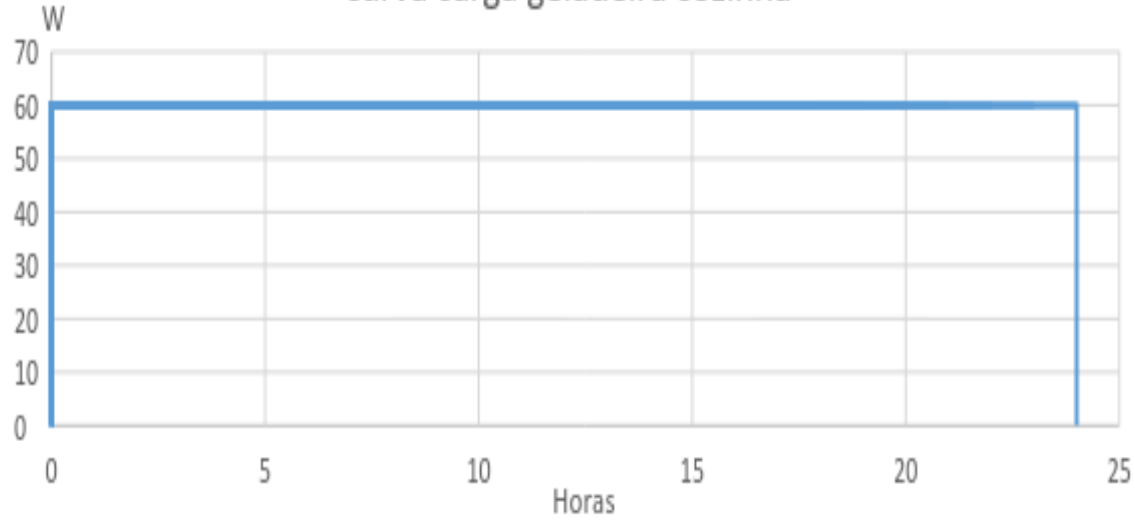
curva carga televisão quarto abaixo



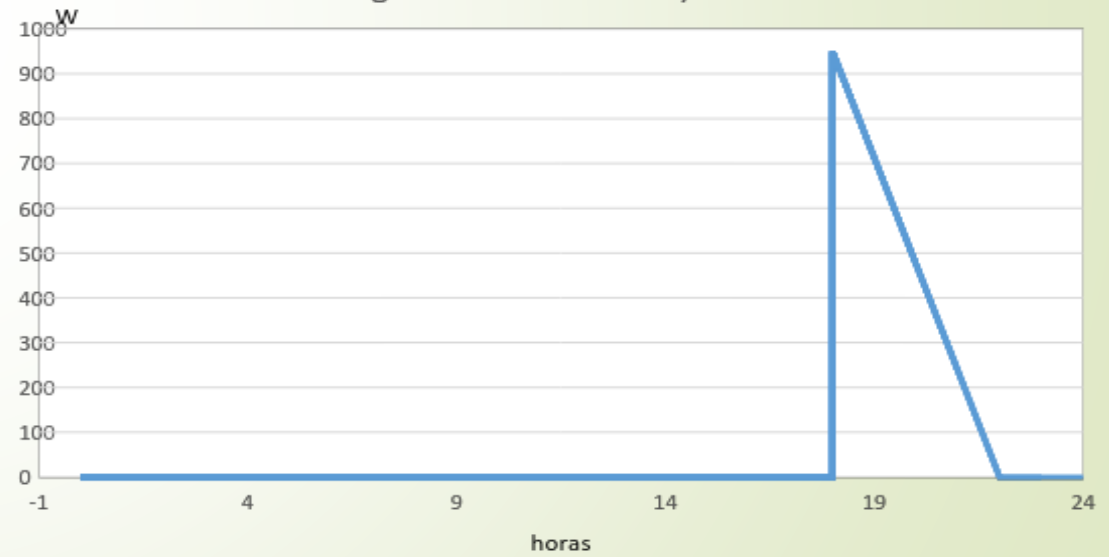
curva carga ventilador quarto abaixo



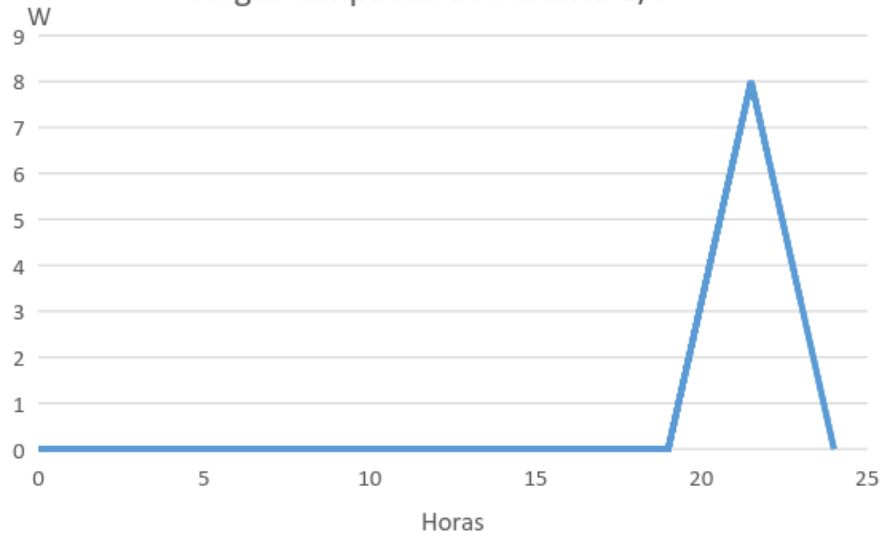
curva carga geladeira cozinha



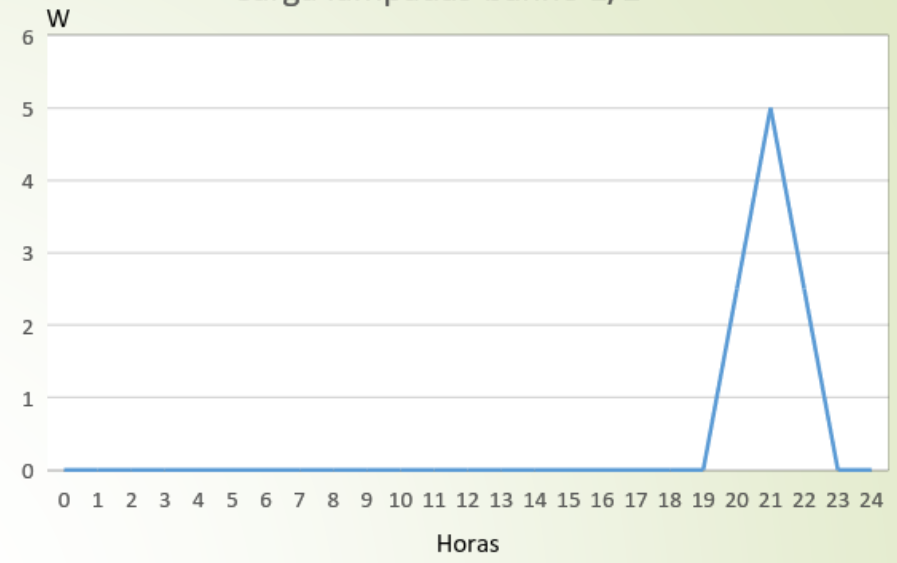
Carga chuveiro-banho 1/2



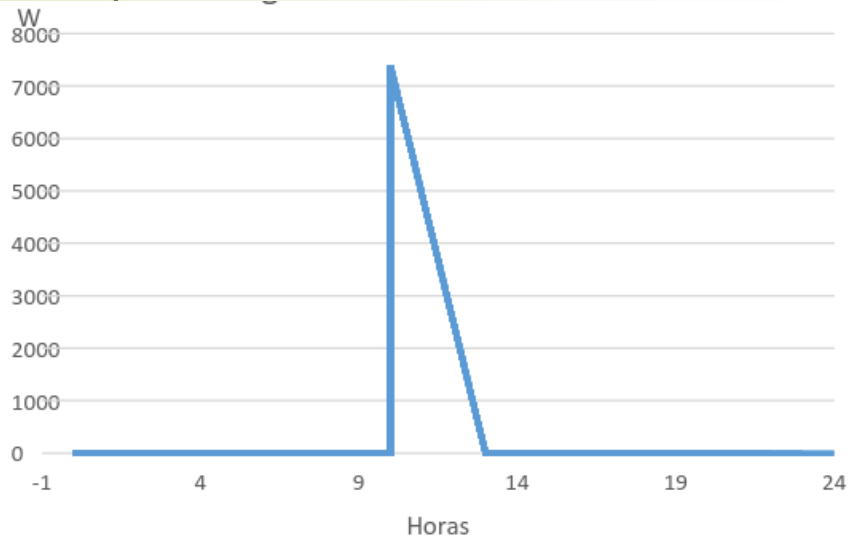
Cargas lampadas dormitorio 1/3



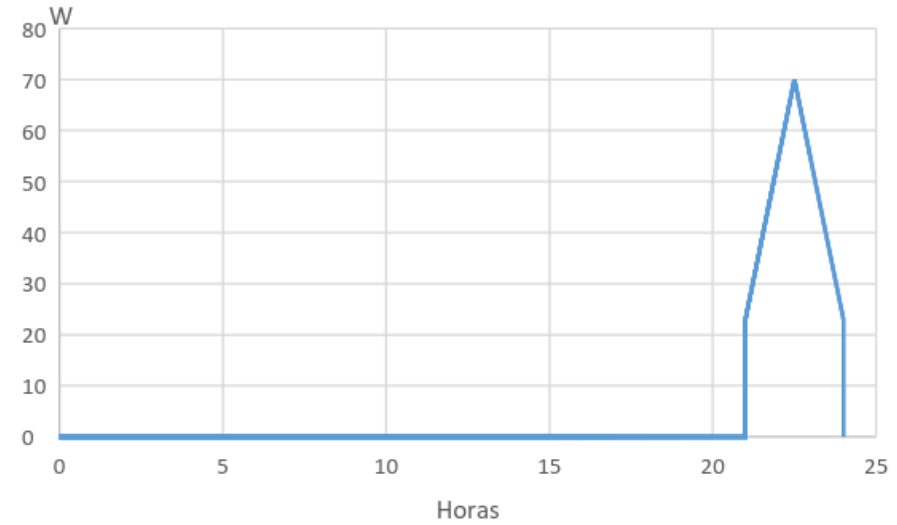
Carga lampadas-banho 1/2



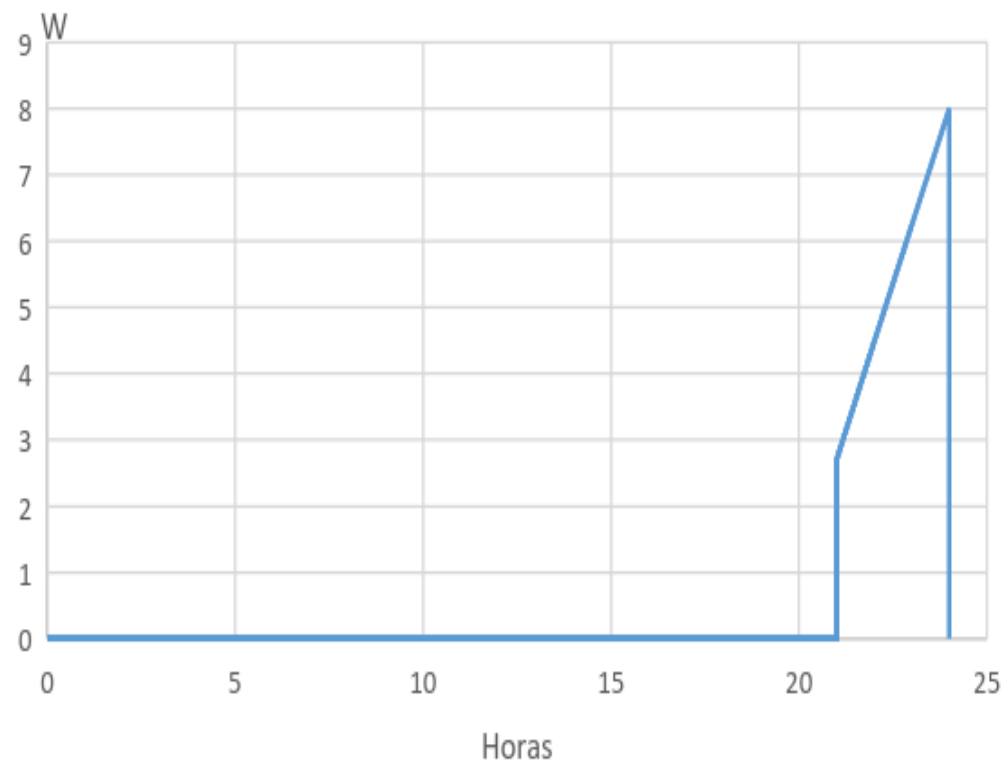
Carga Máquina de lavar



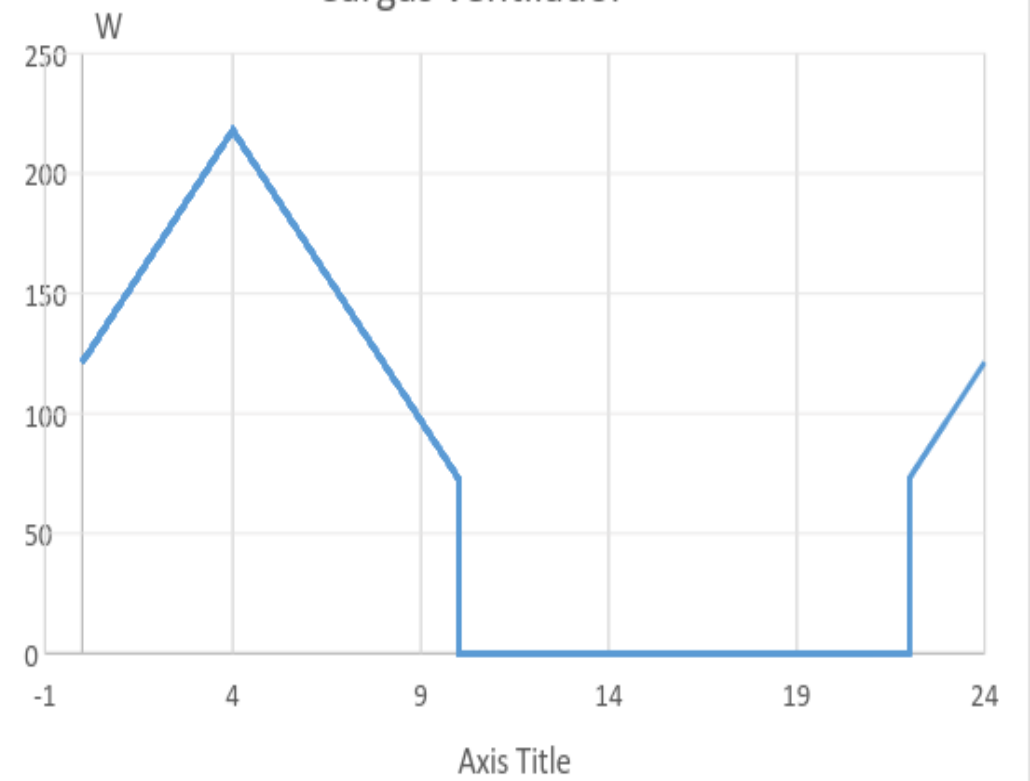
Cargas TV



Cargas lampadas de leitura



Cargas ventilador



Construção de curvas de cargas

Comparando os consumos calculados através esta estimativa com as contas da energia elétrica (tabela 4) pode-se observar que a estimativa foi levemente inferior (aprox. 10%), provavelmente porque não foram considerados os finais de semana, mas foi feita uma média entre os usos do final de semana e os da semana.

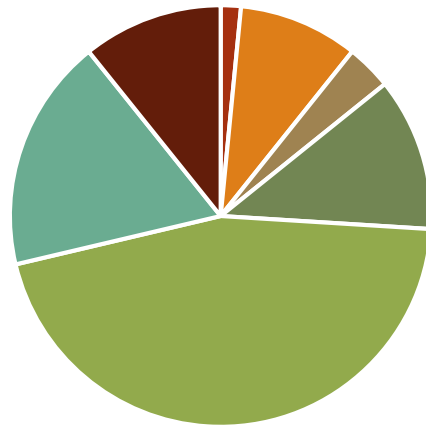
Energia Mensal Consumida	414,94	KWh
Boleta Março	458	KWh
Boleta Fevereiro	471	KWh

Tabela4: comparação estimativa-conta da energia

Consumo de energia elétrica por uso final

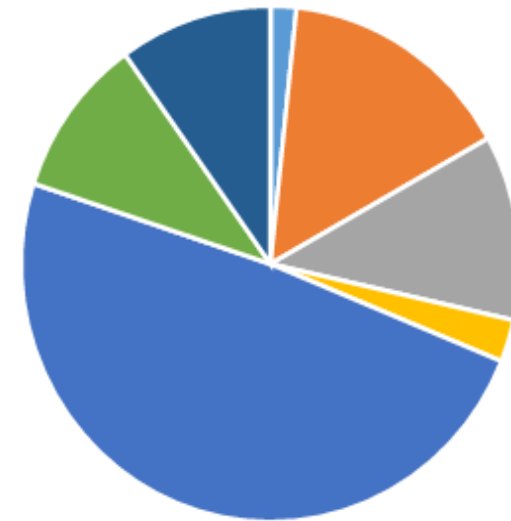
- Nos gráficos abaixo são apresentados: a distribuição do consumo por aparelho, a distribuição do consumo total a distribuição do consumo por uso e as curvas de carga por cada uso.

Distribuição do consumo por uso



■ iluminação ■ Limpeza ■ Aquecimento comida
■ diversão ■ Aquecimento água ■ conforto ambiental
■ refrigeração

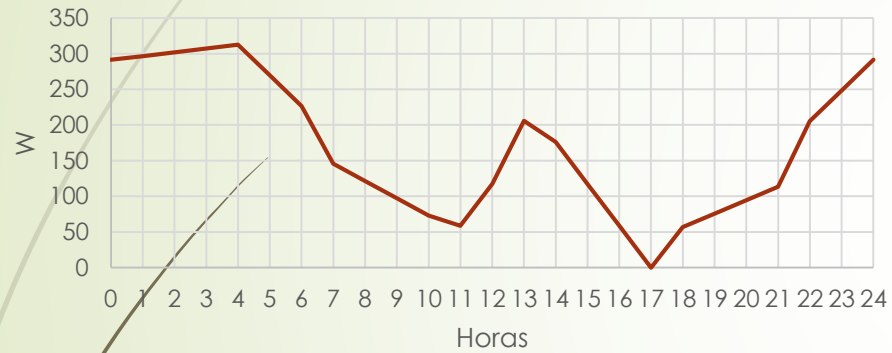
Distribuição do consumo por aparelho



■ Lampadas ■ Ventiladores ■ Geladeira ■ TV ■ Chuveiros ■ Estéreo ■ Machina

Curvas de carga total por cada uso

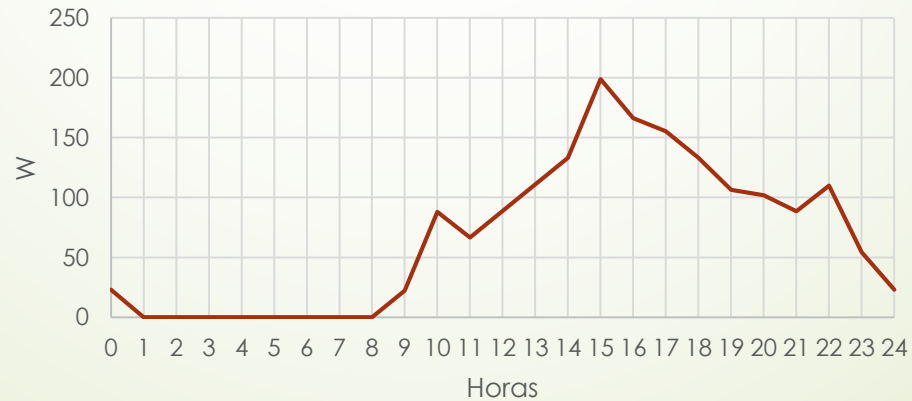
Curva de carga total por conforto ambiental



Curva de carga por aquecimento de água

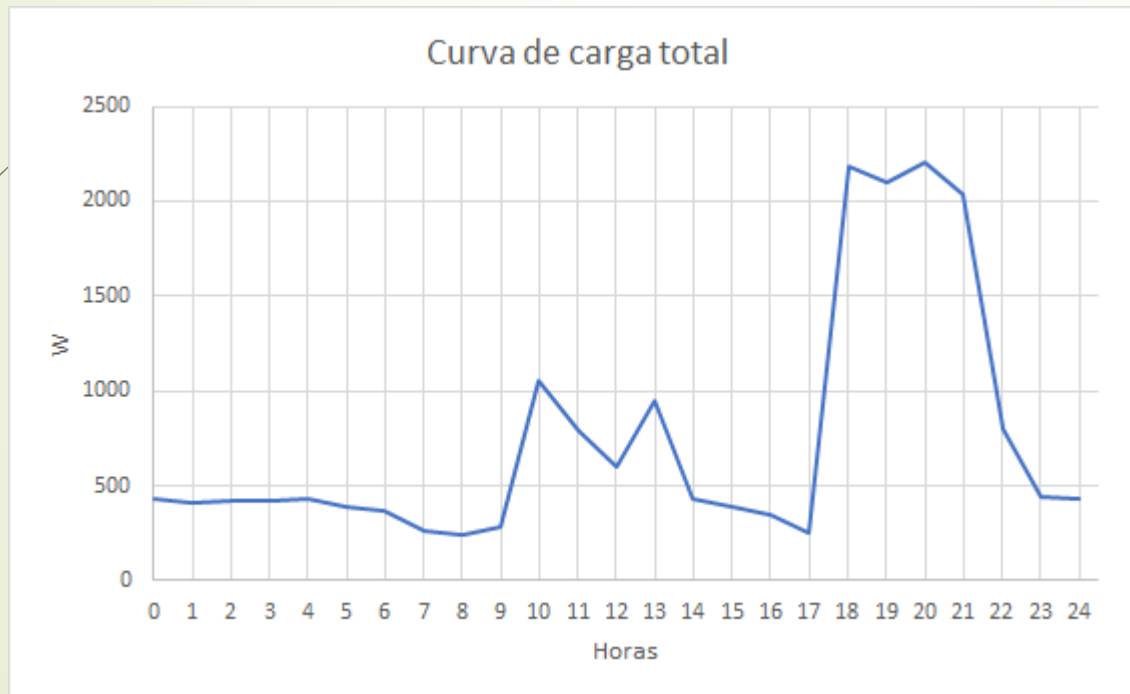


Curva de carga por diversão



Curva de carga total da residência

No gráfico seguinte é representada a curva de carga total da residência. Pode-se observar três picos principais: o primeiro às 10 da manhã, causado pela utilização da máquina de lavar e da TV; o segundo às 13 devido à utilização dos equipamentos da cozinha; e o terceiro, que é o maior, nas horas da noite devido à utilização das luzes, equipamentos da cozinha, tv e chuveiros.



Outras fontes de energia

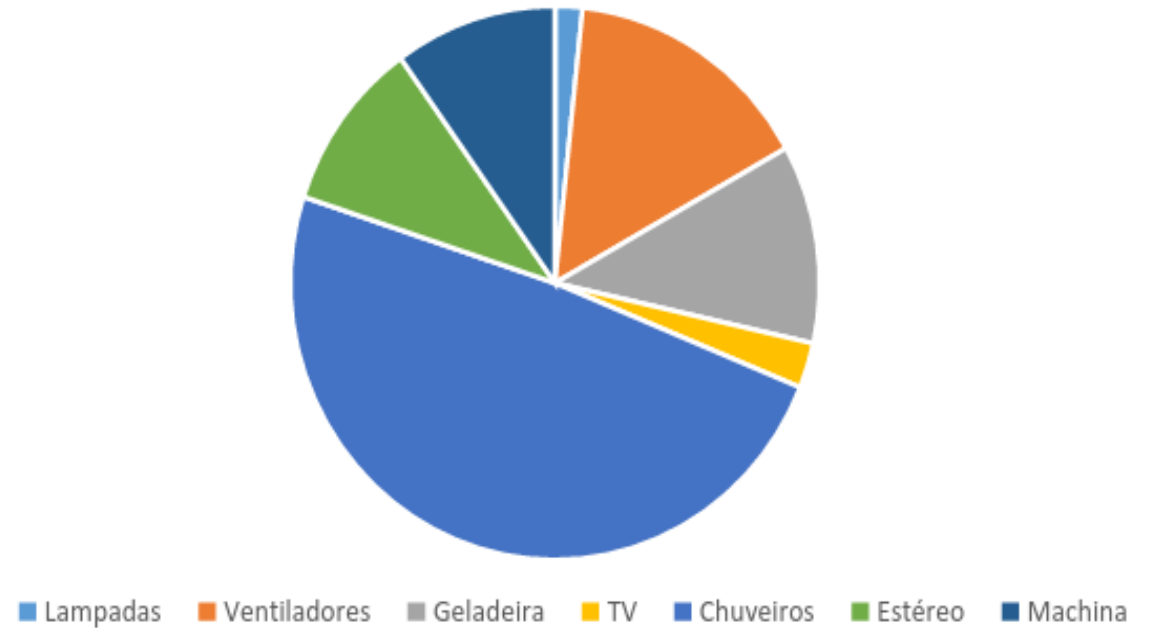
A outra fonte de energia utilizada na casa é o gás natural dos botijões na cozinha, cujo consumo mensal típico é 19,5 l.

Ações de eficiência

Consumos maiores:

- Chuveiro
- Estéreo
- Ventiladores
- Máquina

Distribuição do consumo por aparelho



Ações de eficiência

Estéreo e Ventiladores:

- Mudanças nos hábitos:

 - Reduzir os tempos de utilização dos equipamentos;

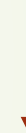
 - Trancar os cachorros no quintal;

- melhorar a circulação do ar:

 - Utilizar um só ventilador no andar de baixo.

Chuveiros:

- Instalar uma placa solar para aquecimento de água:



Medida complementar

Máquina:

- Avaliar o custos/benefícios da compra de um equipamento mais eficiente.



Muito Obrigado!

