

PEA 3100

# Energia, Meio Ambiente e Sustentabilidade

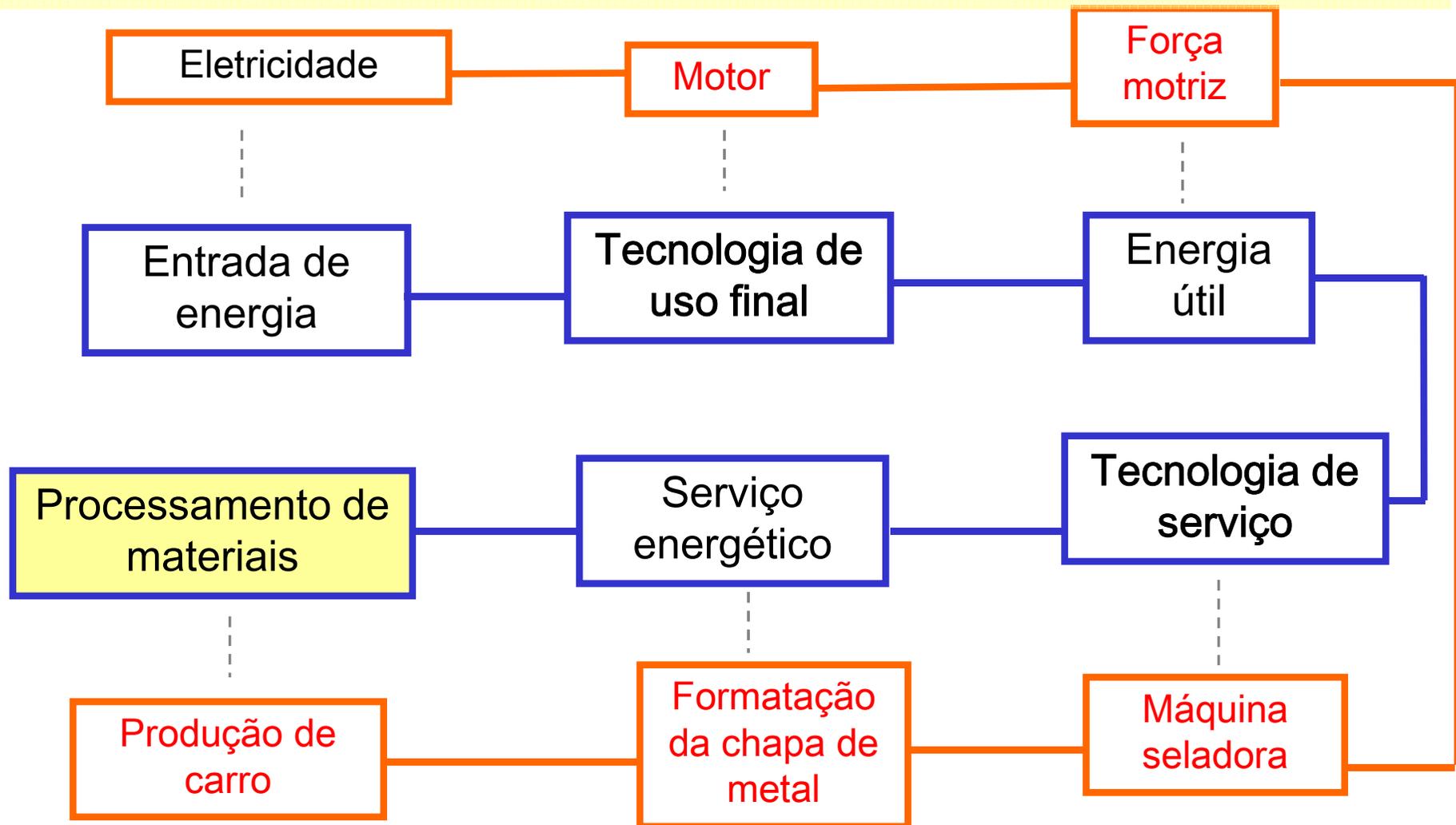
**Aula 3 e 4 - Usos finais de energia**



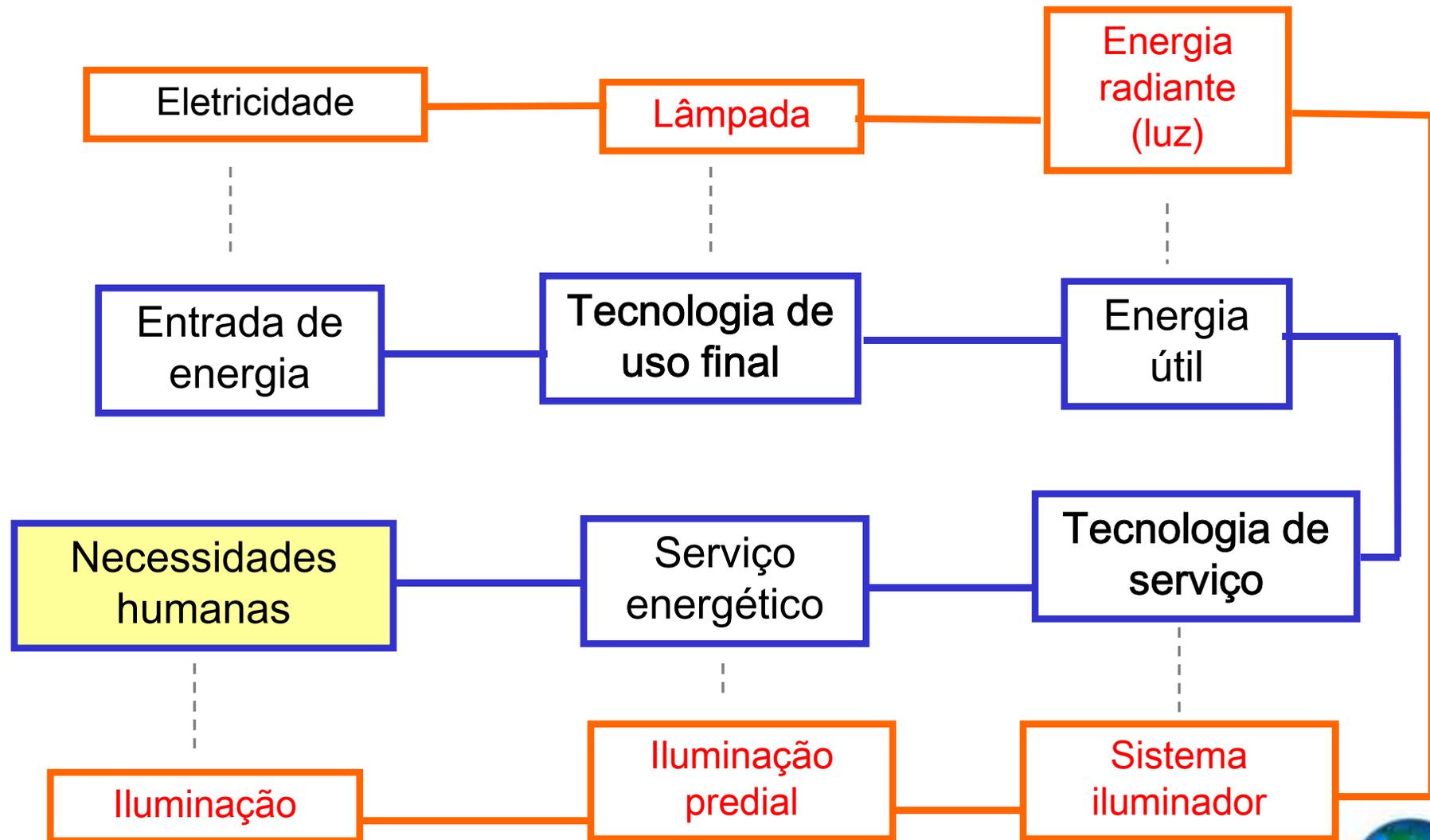
PEA3100



# O Processo de Uso Final da EE (1)



# O Processo de Uso Final da EE (2)



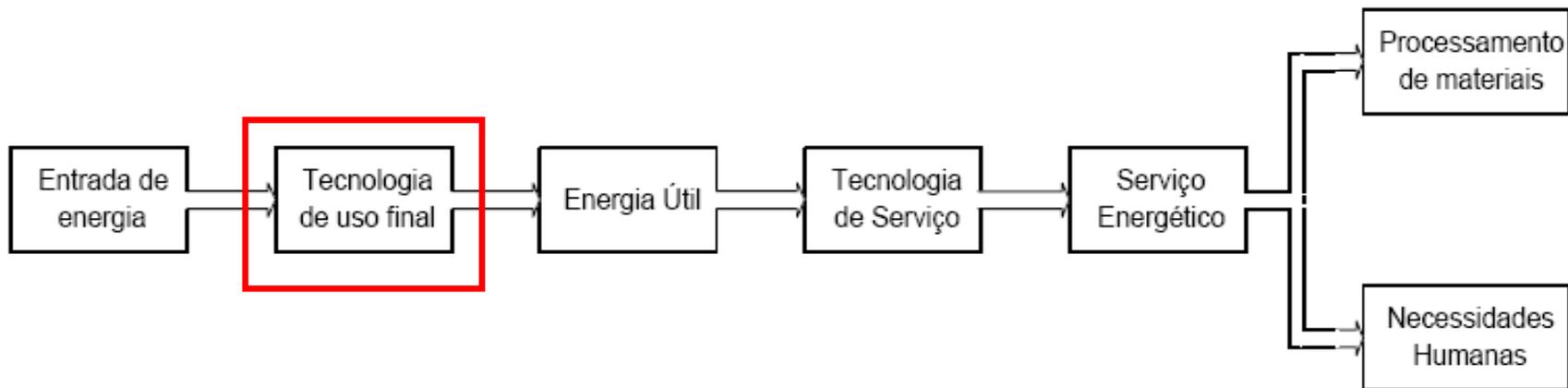
# Usos Finais de Energia Elétrica

- Iluminação
- Força motriz
- Aquecimento de água
- Aquecimento
- Refrigeração
- Lazer
- Ar condicionado
- Cocção
- Informática
- Eletroquímica
- Calor de processo
- Outros



# Tecnologias de Usos Finais - Exemplos

- ❖ Lâmpadas: incandescentes, halógenas, de descarga, etc.
- ❖ Motores: AC síncronos, AC assíncronos, DC, universais.



Fonte: Adaptado de LOPES, 2002.



PEA3100



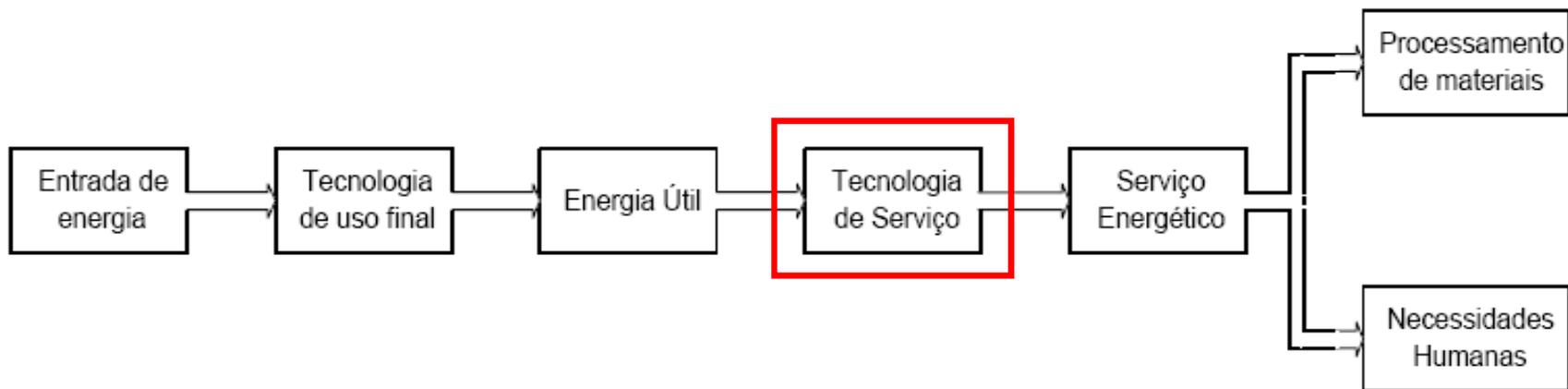
# ILUMINAÇÃO - LÂMPADAS

## TIPOS E CARACTERÍSTICAS DAS LÂMPADAS

TIPO	EFICÁCIA (Lm/W)	VIDA MÉDIA (h)
INCANDESCENTE	10 a 20	1000 a 6000
MISTA	17 a 25	6000 a 8000
MERCÚRIO	44 a 63	7500 a 12000
FLUORESCENTE	43 a 84	12000 a 26000
SÓDIO	75 a 105	12000 a 16000
MULTIVAPOR	69 a 115	1000 a 20000

# Tecnologias de Serviço - Exemplos

- ❖ Copiadoras
- ❖ Lava-louças
- ❖ Injetoras de plástico
- ❖ Impressoras gráficas (“rotativas” de jornais e revistas)



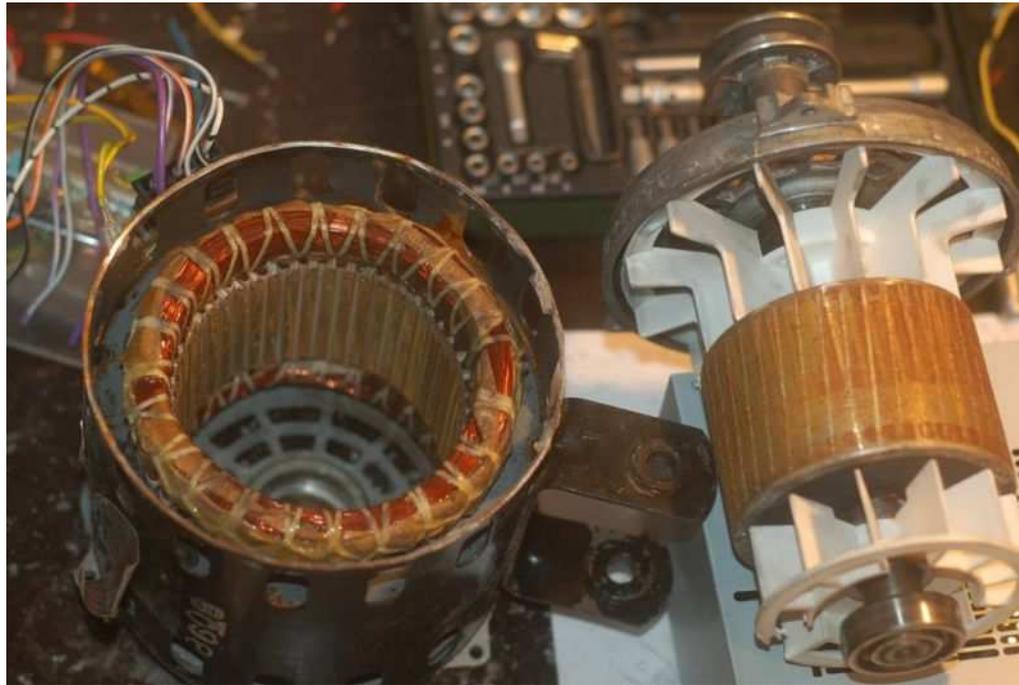
Fonte: Adaptado de LOPES, 2002.



PEA3100



# Motores elétricos - Alto rendimento



- Motores eficientes
- Adequado dimensionamento
- Uso de inversores de frequência

Eficiência de motor elétrico

50 - 90%



# Demanda x Consumo

## Demanda

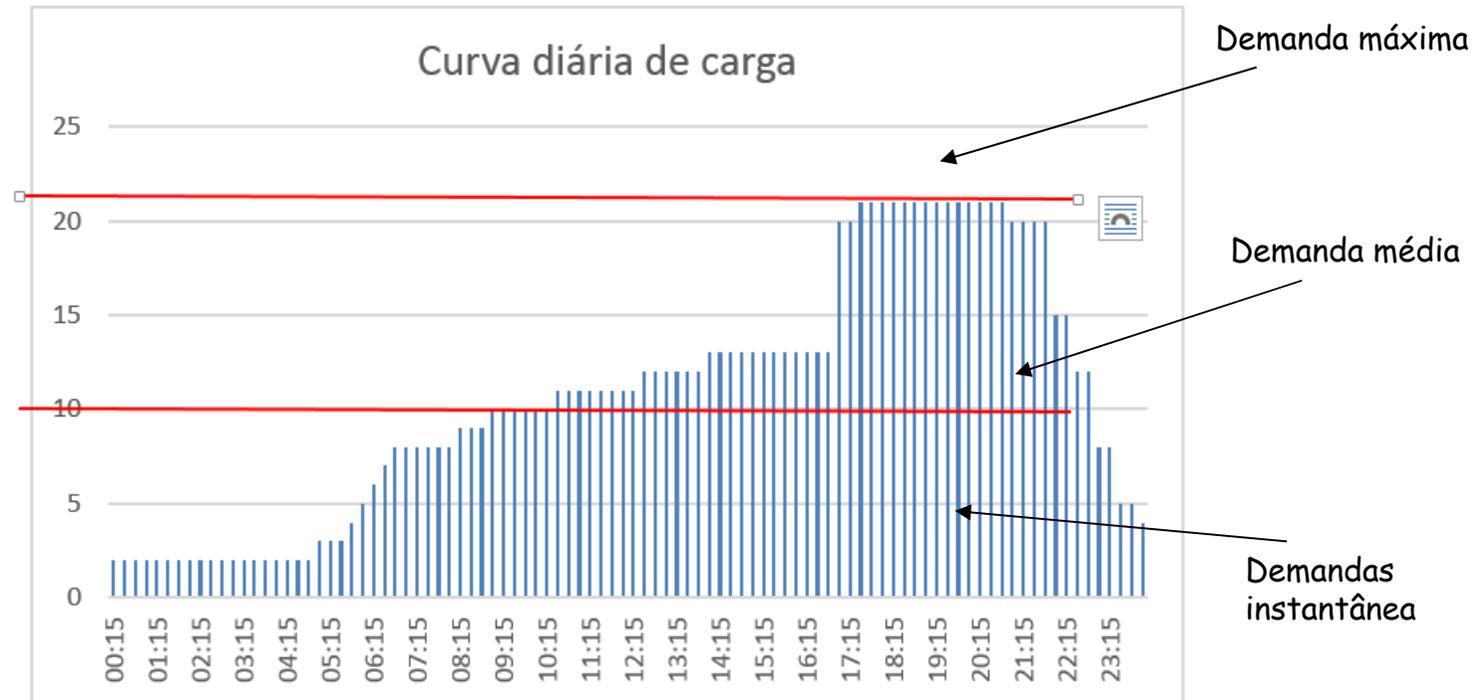
- É a potência média, durante qualquer intervalo de tempo, medida por aparelho integrador (medidor). É expressa em kW.

## Consumo

- É a quantidade de energia elétrica utilizada durante qualquer período de tempo, expressa em kWh.



## Exemplo de curva de carga - Perfil de consumo de energia elétrica = Demanda x tempo



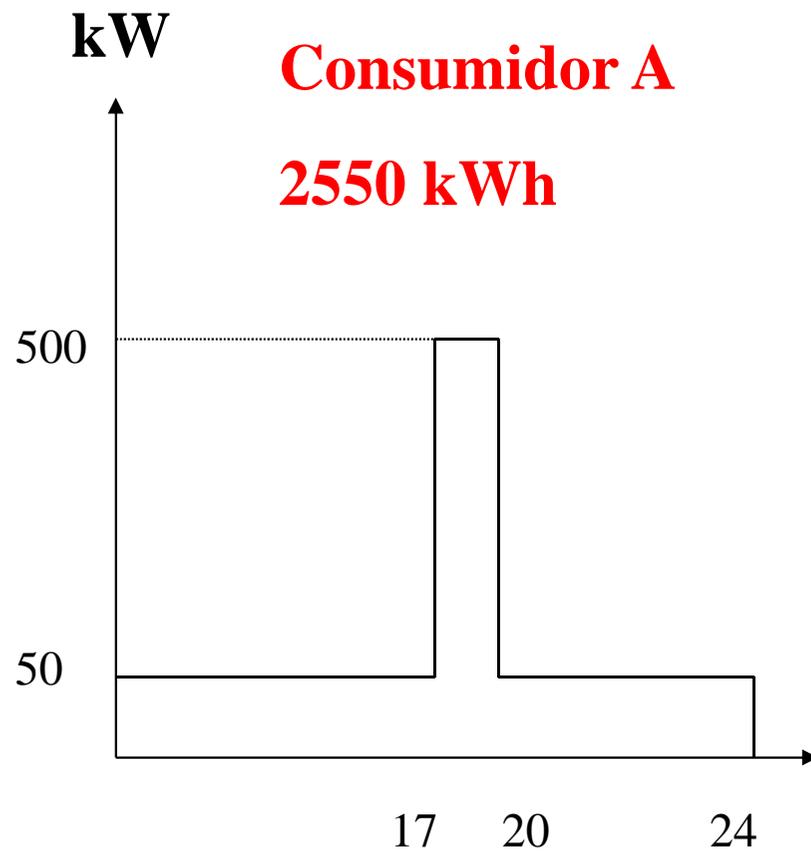
Denomina-se “Fator de carga” a relação entre a demanda média e a demanda máxima da curva de carga. É um indicador que mostra quão uniformemente a eletricidade está sendo consumida.

$$FC = \text{Demanda média} / \text{demanda máxima}$$

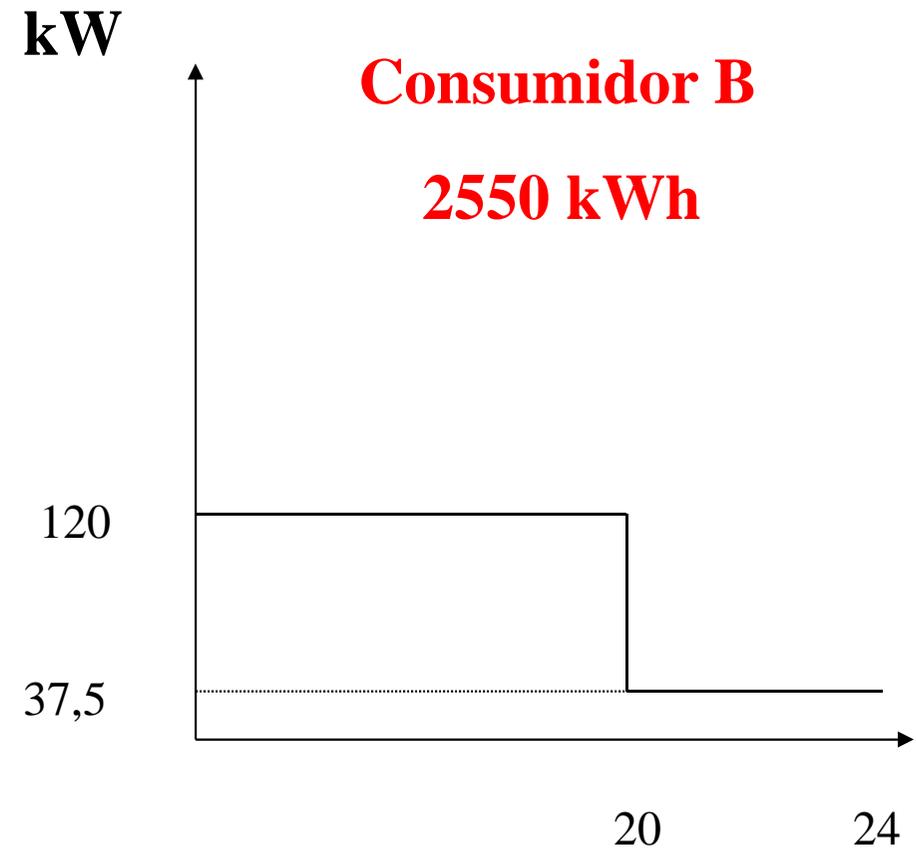
$$\text{Demanda média} = \sum_{00:15}^{24:00} P \Delta t / 24h$$

Quando o FC se aproxima de 1, significa que há uma distribuição de carga mais homogênea ao longo do dia, ou seja, evita-se a ligação de vários equipamentos simultaneamente em um único e curto período de tempo.

## Exercício curva de carga



Fator de carga = 0,21



Fator de carga 0,885



## Exercício de usos finais de energia Aplicação residencial

Considere uma residência de 63 m<sup>2</sup> com quatro moradores (sendo um flutuante)

A residência tem os seguintes cômodos:

Sala - 11m<sup>2</sup>

Cozinha- 6m<sup>2</sup>

Banheiro = 3m<sup>2</sup>+ 3m<sup>2</sup>

02 quartos = 16m<sup>2</sup> + 16m<sup>2</sup>

Corredor interno= 4,3m<sup>2</sup>

Área de serviço= 3,7 m<sup>2</sup>

e possui os seguintes usos finais e equipamentos associados ( tabela anexa)



Item	UF	Equipamento	Potência utilizada/consumo	Horas de uso	Cômodo
1	IL	01 lâmpada incandescente	60 Watts	Das 18:00h às 23:00 h	sala
2	IL	02 lâmpadas fluorescentes	15 Watts	Das 06:00 às 08:00h; Das 18:00h às 22:30h	Banheiro
3	IL	02 lâmpadas incandescentes	60 Watts	Das 06:00 às 06:30h ; Das 18:00h às 22:00 h	quarto
4	IL	01 lâmpada incandescente	100 Watts	Das 18:00h às 21:00h	Cozinha
5	IL	01 Lâmpada incandescente	15 Watts	Das 18:00 h as 23:00h	Corredor
6	IL	01 Lâmpada incandescente	60 Watts	Das 18:00 às 20:00 h	Área de serviço
7	LZ	Uma TV de	100Watts	Das 19:00h às 23:00h	Sala
8	CA	Ar condicionado	BTU 13000BTU/h	Das 19:00h às 23:00 h ( verão)	Sala
9	RE	Geladeira	45 kWh/mês	Intermitente	Cozinha
10	OU	Ferro elétrico	1200W	Das 10:00h às 11:00h	Área de serviço
11	OU	Máquina de lavar roupa	0,043kWh/ciclo/kg	Das 08:00 h às 09:15h 1 ciclo	Área de serviço
12	OU	Liquidificador	300Watts	Das 10:05h as 10:15h; 20:00h as 20:05h	Cozinha
12	AQ	Chuveiro elétrico	3000W- inverno 1500W - Verão	Das 07:00h às 07:45h; Das 17:30h às 17:45h Das 18:30 às 18:45h Das 19:30h às 19:45h Das 22:00h às 22:15h	Banheiro 1
13	AQ	Aquecedor a gás Natural	Vazão= 10l/min Consumo de GN= 1,5m3/h	Das 07:00h às 07:45h; Das 17:30h às 17:45h Das 18:30 às 18:45h Das 19:30h às 19:45h Das 22:00h às 22:15h	Banheiro 2
14	CO	Fogão a gás natural	15 m3/mês		Cozinha
15	TR	Automóvel - gasolina	100l/mês		

Considerar o mês de 30 dias

Legenda: UF = Uso final; IL= Iluminação; RE= Refrigeração; AQ= Aquecimento de água; LZ= Lazer; CA= Conforto Ambiental; TR= transporte; OU=Outros



PEA3100



## Pede-se:

- a) Calcule o consumo mensal de eletricidade por uso final considerando um mês típico de verão
- b) Calcule o consumo total de energia na unidade TEP e monte um gráfico de pizza mostrando a participação percentual de cada uso final no consumo total de energia
- c) Monte a curva diária de carga, apresentando nesta o perfil de consumo de eletricidade da cozinha, sala e banheiro.
- d) Monte um gráfico da curva de carga elétrica de um dia típico de semana, uma para verão e outra para inverno do chuveiro elétrico.
- e) Calcule:
  - Consumo de eletricidade por cômodo ( kWh)
  - Consumo per capita de energia - TEP/capita
  - Consumo total de energia por unidade de área TEP/m<sup>2</sup>

\* Considere a pessoa flutuante como  $\frac{1}{2}$  pessoa para fins de cálculo do índice per capita



## Ex : Proposto

### Uso final - Transporte : Tecnologia automomóvel

Um carro flex quando usado na cidade apresenta o seguinte consumo específico:

- ❑ 6 km/litro quando abastecido por etanol
- ❑ 9 km/litro quando abastecido por gasolina

Supondo que usuário deste carro percorra 300 km/ mês, calcule:

- A energia mensal consumida na unidade TEP e kWh quando o carro é abastecido por etanol
- A energia mensal consumida na unidade TEP e kWh quando o carro é abastecido por gasolina
- Pesquise o preço de ambos os combustíveis e avalie qual o combustível mais vantajoso a ser utilizado

Dados: PCI do etanol: 6437 kcal/kg  
PCI da gasolina: 10377 kcal/kg

