



**kroton**  
paixão por educar

**GRADUAÇÃO PRESENCIAL**  
**2º semestre- 2017**

**Gestão de Recursos Naturais e Energéticos**  
**Eng<sup>a</sup> de Produção**  
**10º semestre**

**Prof. Ms. Cristiano Malheiro**

[cmalheiro@aedu.com](mailto:cmalheiro@aedu.com)

<http://cristianoTM.wix.com/aulas>  
<http://avaeduc.com.br>

1



## Aula 5

### Critérios de Avaliação

1. Avaliações:
  - B1 – peso 4- 1º bimestre:**
    - 3 pontos (seminários e atividades)
    - 7 pontos (avaliação confirmada para **05/10/2017** ).
  - B2 – peso 6 – 2º bimestre:**
    - 3 pontos (seminários e atividades)
    - 7 pontos (avaliação confirmada para **30/11/2017**).
  - SUB – toda a matéria (Substitui a menor nota):**
    - 10 pontos (avaliação prevista para **12/12/2017**).

**\*\*\*Datas de acordo com calendário acadêmico!!!**



## Aula 5



### CALENDÁRIO ACADÊMICO AEDU - 2017 UNIVERSIDADE ANHANGUERA DE SÃO PAULO - SÃO BERNARDO DO CAMPO

#### AGOSTO / 2017

D	S	T	Q	Q	S	S	
			1	2	3	4	5
6	7 <sup>7</sup>	8	9	10	11	12	
13	14 <sup>7</sup>	15	16	17	18	19	
20 <sup>M</sup>	21	22	23	24	25	26	
27	28	29	30	31			

#### SETEMBRO / 2017

D	S	T	Q	Q	S	S
					1	2 <sup>J</sup>
3	4	5	6	7 <sup>M</sup>	8	9
10	11	12	13	14	15	16 <sup>J</sup>
17	18	19	20	21	22	23 <sup>L</sup>
24	25	26	27	28	29	30 <sup>L</sup>

#### OUTUBRO / 2017

D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7 <sup>L</sup>
8	9	10	11	12 <sup>M</sup>	13	14 <sup>L</sup>
15	16	17	18	19	20	21 <sup>L</sup>
22	23	24	25	26	27	28 <sup>J</sup>
29	30	31				

#### NOVEMBRO / 2017

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2 <sup>M</sup>	3	4
5	6	7	8	9	10	11 <sup>J</sup>
12	13	14	15 <sup>M</sup>	16	17	18 <sup>J</sup>
19	20 <sup>M</sup>	21	22	23	24	25 <sup>L</sup>
26	27	28	29	30		

#### DEZEMBRO / 2017

D	S	T	Q	Q	S	S
					1	2 <sup>L</sup>
3	4	5	6	7	8	9 <sup>L</sup>
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19 <sup>M</sup>	20	21	22	23
24	25 <sup>M</sup>	26	27	28	29	30
31						

#### Legenda

<span style="background-color: yellow;">■</span>	Início do Período Letivo (Veteranos)
<span style="background-color: cyan;">■</span>	Início do Período Letivo (Calouros)
<span style="background-color: green;">■</span>	Término do Período Letivo
<span style="background-color: red;">■</span>	Feriado Nacional
<span style="background-color: purple;">■</span>	Feriado Municipal/Estadual
<span style="background-color: orange;">■</span>	Sábados letivos (Calouros e Veteranos)
<span style="background-color: gold;">■</span>	Sábados letivos (Calouros)
<span style="background-color: pink;">■</span>	Recesso Escolar

3



## Aula 5

**AVAEDUC- Material desta aula: [www.avaeduc.com.br](http://www.avaeduc.com.br) ou**



4





## Aula 5

### Unidade 2

Energia: conceito, diretrizes e situação energética brasileira

- Seção 2.1- Energia e meio ambiente;
- Seção 2.2- Política energética brasileira;
- Seção 2.3- A crise energética no Brasil e no mundo.

5



## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente; (pág. 8 à 23)

Objetivos:

- *Energia: conceito, diretrizes e situação energética brasileira.* Iremos conhecer o conceito de energia, o consumo e a eficiência energética, as diretrizes e leis que fundamentam o processo de geração, transmissão, distribuição e consumo de energia no país, além de compreender na prática como funciona a gestão energética e as crises enfrentadas em nosso país. Esperamos que ao final desta unidade esses conceitos estejam esclarecidos para você, a fim de que siga adiante na disciplina com esse conhecimento internalizado.

6





## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente; (pág. 8 à 23)

Refleta:

- Estudos de Caso: Avalie o pedido da empresa em que você atua, no qual você será responsável por identificar os altos consumos de energia da empresa e propor soluções para essa questão, é preciso que você identifique qual é o seu conhecimento sobre o tema energia e o que você necessita esclarecer para que possa realizar seu relatório com eficácia.

7



## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente; (pág. 8 à 23)

Refleta:

- Estudos de Caso: Iniciaremos refletindo sobre algumas questões energéticas presentes no nosso cotidiano, seja em nossa casa, na universidade ou em nosso trabalho. Diariamente, utilizamos energia em praticamente todas as atividades que realizamos, desde o levantar, ao utilizar o chuveiro para um banho ou o micro-ondas para aquecer o leite, até o momento em que desligarmos a luz para nos deitarmos à noite.

8





## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente; (pág. 8 à 23)

Refleta:

- Estudos de Caso: Considerando este raciocínio, vamos analisar a seguinte informação: no Brasil, o consumo de energia elétrica em residências e comércios corresponde a aproximadamente 65% do total da eletricidade consumida no país, segundo dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE – 2015).

9



## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente; (pág. 8 à 23)

Refleta:

- Analisando o questionamento da gerência, você deverá refletir a respeito do cenário atual da empresa: (I) Por que a empresa possui altos gastos com energia e como calcular o consumo de cada equipamento? Qual é a principal fonte de consumo? (II) Qual é o panorama nacional energético? O país se encontra em uma crise energética? As tarifas estão elevadas? Por fim, você deverá relacionar o consumo de energia da empresa com recomendações eficientes de energia: (III) O que é o uso racional energético e como ele poderá ser trabalhado na empresa? Como aplicar a eficiência energética?

10





## Aula 5

Seção 2.1- Energia e meio ambiente;  
(pág. 8 à 23)

O que é Energia???

11



## Aula 5

Seção 2.1- Energia e meio ambiente;  
(pág. 8 à 23)

O que é Energia???

- O conceito de energia é, na verdade, algo intuitivo, pois não existe uma definição específica para esse fenômeno físico. Percebemos a energia em diversos momentos no nosso dia a dia, visto que a energia também está associada a movimento, calor. Assim, quando trabalhamos com a ideia de energia e movimento, podemos chamar esse tipo de energia de energia cinética.

12





## Aula 5

Seção 2.1- Energia e meio ambiente;  
(pág. 8 à 23)

O que é Energia???

- O conceito de energia elétrica, segundo a EDP (2017), é definido pela capacidade de uma corrente elétrica realizar trabalho, podendo ser obtida por meio da energia química ou da energia mecânica pelas turbinas e geradores que transformam essas formas de energia em energia elétrica.

13



## Aula 5

Seção 2.1- Energia e meio ambiente;  
(pág. 8 à 23)

- Quando analisamos as fontes de geração de energia, logo lembramos da fonte hidrelétrica, que é a base da matriz brasileira. Entretanto, existem diversas fontes de energia que são classificadas em dois tipos: fontes de energia renováveis e não renováveis. As fontes de energia renováveis são aquelas cujo uso é inesgotável, mantendo-se disponível ao longo do tempo, com fontes que se regeneram. Os exemplos de energias renováveis são: energia solar, eólica, hídrica, da biomassa, das ondas, das marés, entre outras.

14





## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente;

(pág. 8 à 23)

- Já as energias não renováveis têm recursos limitados, que não se disponibilizam continuamente na natureza. Os principais exemplos de fontes de energia não renováveis são os combustíveis fósseis, tais como o petróleo, o carvão mineral, o gás natural, o xisto betuminoso e os combustíveis nucleares.

15



## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente;

(pág. 8 à 23)

- O Brasil possui a matriz energética mais renovável do mundo, com a geração de aproximadamente 75% da eletricidade por usinas hidrelétricas, segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel, 2016), que é o órgão do Governo que regula e fiscaliza o setor elétrico brasileiro (Figura 2.1). Também é possível observar na figura que a porcentagem de energia renovável gerada corresponde a 82,8%, enquanto as fontes não renováveis contabilizam 17,2%.

16

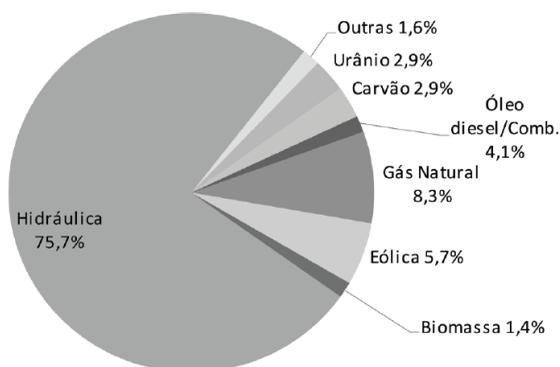




## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente; (pág. 8 à 23)

Figura 2.1 | Matriz energética elétrica brasileira – Relatório Aneel (Dezembro, 2016).



Fonte: <<https://goo.gl/7ixrV3>>. Acesso em: 3 maio 2017.

17



## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente; (pág. 8 à 23)

A matriz energética elétrica brasileira é baseada no modelo hidrelétrico por causa da vasta rede hidrográfica existente em nosso país

18





## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente;

(pág. 8 à 23)

Em linhas gerais, a energia hidrelétrica é mais barata no aspecto operacional e emite menos CO<sub>2</sub> do que as termelétricas, porém, os aproveitamentos hidráulicos para grandes e médias usinas sofrem impactos ambientais e sociais significativos na sua instalação, restringindo cada vez mais seu licenciamento. Além disso, seu custo de transmissão geralmente é elevado por estarem localizados cada vez mais distantes dos grandes centros. Em segundo lugar na matriz energética brasileira vêm as usinas termoelétricas, que produzem energia a partir da geração de calor resultante da queima de combustíveis sólidos, líquidos ou gasosos.

19



## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente;

(pág. 8 à 23)



Refleta

O potencial brasileiro de geração de energia baseado na energia hidrelétrica é muito amplo e, inclusive, pouco explorado, segundo alguns especialistas, visto a dimensão hidrográfica que o Brasil tem. Entretanto, por que o complemento da matriz energética utiliza-se das termoelétricas? E se não existissem essas usinas, qual seria uma outra forma de energia que deveria ser explorada?

20





## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente;

(pág. 8 à 23)

Ao resgatarmos a história da energia no Brasil, no entanto, nota-se que em 1940 a principal fonte primária não era a água, mas sim a lenha, que representava por mais de 75% do consumo energético, porém a partir da Segunda Guerra Mundial a energia no país começou a mudar de rumo. Depois da guerra, a urbanização e a industrialização levaram a um rápido crescimento do consumo de energia, promovendo no país a implantação de dois sistemas fundamentais, de petróleo e gás, a fim de atender ao transporte e parte das indústrias, e o elétrico, necessário para alimentar as cidades, o setor de serviços e o funcionamento das indústrias.

21



## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente;

(pág. 8 à 23)



#### Assimile

As tarifas de energia elétrica são reguladas pela Aneel e são cobradas por unidade de energia (R\$/kWh). Seu preço é contabilizado desde a geração até a sua disponibilização no consumidor final, considerando três custos distintos: energia gerada + transporte de energia até as unidades consumidoras (transmissão e distribuição) + encargos setoriais. Além da tarifa, os governos Federal, Estadual e Municipal cobram na

conta de luz o PIS/COFINS, o ICMS e a Contribuição para Iluminação Pública. É importante ressaltar que a energia é paga não somente pelo seu consumo propriamente dito, mas também pela sua disponibilidade - 24 horas por dia, 7 dias por semana.

22





## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente;

(pág. 8 à 23)

Em razão disso, o conhecimento do consumo de energia que cada aparelho necessita para funcionar é um modo de estimar a energia utilizada e viabilizar as prioridades desse recurso, bem como do dinheiro investido nele. O consumo de energia elétrica dos aparelhos de uma casa é obtido calculando o tempo em que o aparelho permanece ligado e multiplicado pela potência deste, conforme a fórmula a seguir:

$$E = \frac{(t * P)}{1000}$$

Onde:

E = consumo de energia (kWh).

t = tempo (h).

P = potência (W).

23



## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente;

(pág. 8 à 23)

Desse modo, obtém-se o quilowatt-hora (kWh). A potência do aparelho é dada em watts (W), quanto mais tempo ele ficar ligado, maior o consumo de energia elétrica. As lâmpadas, por exemplo, são classificadas pela sua potência em watts durante a compra. O chuveiro elétrico consome, em média, uma potência entre 2.500 e 7.000 watts. Na posição de "verão", a potência gasta pelo chuveiro é bem menor do que quando está na posição "inverno". No caso de alguns aparelhos, mesmo realizando o cálculo estipulado da fórmula, encontram-se diferenças na conta de energia. Isso ocorre por causa do funcionamento desses equipamentos que "ligam e desligam" periodicamente, como os ares-condicionados, geladeiras, freezers, ferro de passar roupas, lavadoras de louças e roupas, entre outros. Após o cálculo do consumo médio de energia, é possível obter o custo mensal em reais, multiplicando o consumo médio em kWh pelo valor da tarifa cobrada por kWh pela concessionária local.

24





## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente;



#### Exemplificando

Agora, vamos ver um exemplo na prática do custo de alguns aparelhos em uma residência. Vamos considerar o Quadro 2.1:

Quadro 2.1 | Consumo de energia por equipamento

Aparelho	Potência (W)	Dias de uso/mês	Média utilização/dia	Consumo médio/mês	Consumo em R\$
Ar-condicionado tipo split 9.000 BTU/h	950	20	7 h		
Chuveiro elétrico	4500	30	30 min		
Lâmpada fluorescente	15	30	6		

Fonte: elaborado pela autora.

25



## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente;

(pág. 8 à 23)



#### Exemplificando

Agora, vamos ver um exemplo na prática do custo de alguns aparelhos em uma residência. Vamos considerar o Quadro 2.1:

Quadro 2.1 | Consumo de energia por equipamento

Aparelho	Potência (W)	Dias de uso/mês	Média utilização/dia	Consumo médio/mês	Consumo em R\$
Ar-condicionado tipo split 9.000 BTU/h	950	20	7 h	133 kWh	74,47
Chuveiro elétrico	4500	30	30 min	67,5 kWh	37,79
Lâmpada fluorescente	15	30	6	2,7 kWh	1,51

Fonte: elaborado pela autora.

Considerando o 1kwh= R\$ 0,55990;

26





## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente;

(pág. 8 à 23)

A Aneel aprovou em setembro de 2016 um cronograma para a adoção de preços diferentes de energia, de acordo com o horário de consumo, chamado de Tarifa Branca. Com a Tarifa Branca, o consumidor poderá pagar mais barato pela energia consumida fora do horário de pico. Segundo a Aneel (2016), essa tarifa valerá a partir de 2018, e com as novas regras deve-se considerar os valores diferenciados por kWh para o cálculo de consumo dos aparelhos domésticos. Atualmente, existe apenas a tarifa convencional, que tem um valor único cobrado pela energia consumida e é igual em todos os dias e horas, todavia, existem as chamadas bandeiras tarifárias que também alteram o custo da energia elétrica no país.

27



## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente;

(pág. 8 à 23)

O consumo de energia está totalmente relacionado à eficiência energética, já que esta busca a otimização do consumo de energia, ou seja, a utilização racional da energia gerada. Alguns fatores influenciam no desperdício de energia, resultando no mau aproveitamento da energia gerada. Todavia, existem formas de fazer o uso adequado da energia, conforme algumas dicas que seguem, extraídas da concessionária de energia Elektro (2017):

28





## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente;

(pág. 8 à 23)

I- A iluminação deve ser adequada a cada tipo de ambiente. Para auxiliar nessa questão, pinte tetos e paredes internas com cores claras, evitando o uso de lâmpadas de maior potência e substitua as lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas, circulares ou LED na área da cozinha, área de serviço, garagem e qualquer outro local que fique com as luzes acesas mais de 4 horas por dia. Uma lâmpada fluorescente de 40 Watts ilumina mais do que uma incandescente de 150 Watts e dura 10 vezes mais.

II- Utilize, sempre que possível, a iluminação natural, abrindo janelas, cortinas e persianas em ambientes como o hall social, a sala de visitas, o salão de festas, o salão de jogos, etc. Substitua luminárias antiquadas ou quebradas por luminárias mais eficientes, de fácil limpeza e, de preferência, com lâmpadas expostas, que deste modo poderão ser de menor potência.

29



## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente;

(pág. 8 à 23)

III- Chuveiro: evite seu uso no horário de maior consumo de energia, ou seja, o horário de pico (17:30 às 20:30), pois este é um dos equipamentos que mais consome energia. Use resistências originais, verificando a potência e a voltagem correta do aparelho. Jamais faça emendas ou adaptações. Esse procedimento aumenta o consumo de energia e causa sérios danos à instalação e ao chuveiro.

IV- Sobre o ferro elétrico, evite liga-lo nos horários em que muitos outros aparelhos estejam ligados. Ele sobrecarrega a rede elétrica.

V- Quanto aos ares-condicionados, na hora da compra, dê preferência aos modelos que têm o selo Procel de economia de energia (será abordado a seguir). Eles farão uma boa diferença na sua conta de luz, principalmente no verão, quando o ar-condicionado chega a representar um terço do consumo de energia da casa. Dimensione adequadamente o aparelho para o tamanho do ambiente.

30





## Aula 5

### Seção 2.1- Energia e meio ambiente;

(pág. 8 à 23)

VI- Computador: mantenha acionado o programa Energy Star®, utilizando os recursos de economia de energia do monitor. Esse sistema desliga o monitor quando o computador não está sendo utilizado por muito tempo. Acesse esse recurso clicando em: Meu Computador/Painel de Controle/Vídeo.

VII- Elimine vazamentos de água, evitando desperdícios. Economizando água, você está economizando energia. Verifique se a alimentação elétrica do motor está de acordo com as especificações do fabricante.

31



## Aula 5

### Exercícios

**1.** É aquela energia obtida de fontes naturais capazes de se regenerar e que a sua utilização pode ser mantida e aproveitada ao longo do tempo, sem possibilidade de esgotamento dessa mesma fonte.

Levando em consideração a informação do texto-base, qual é o conceito de fonte de energia abordado?

- a) Fonte de energia renovável. Exemplo: gás natural.
- b) Fonte de energia não renovável. Exemplo: carvão mineral.
- c) Fonte de energia renovável. Exemplo: hidroelétrica.
- d) Fonte de energia não renovável. Exemplo: energia eólica.
- e) Fonte de energia não renovável. Exemplo: hidroelétrica.

32





## Aula 5

### Exercícios

2. O consumo de energia é calculado de acordo com o tempo em que determinado aparelho permanece ligado multiplicado pela sua potência. O quadro a seguir mostra os principais eletrodomésticos e suas quantidades em uma residência, a potência elétrica de cada equipamento e o tempo mensal de funcionamento em horas.

Quadro | Consumo de energia por equipamento elétrico

APARELHO	QTD.	POTÊNCIA (W)	DIAS DE USO/MÊS	MÉDIA UTILIZAÇÃO/DIA
Geladeira	1	300	30	24 h
Chuveiro elétrico	1	4500	30	30 min
Ferro elétrico	1	1000	5	2 h
Lâmpada	10	15	30	6 h
TV	2	85	25	2 h

Fonte: elaborado pela autora.

33



## Aula 5

### Exercícios

De acordo com os dados do quadro e supondo que a companhia de energia elétrica cobra R\$ 0,60 por cada KWh consumido, determine o custo mensal total da energia elétrica para essa residência.

- R\$ 180,27.
- R\$ 2584,65.
- R\$ 194,85.
- R\$ 197,40.
- R\$ 230,00.

34





## Aula 5

### Exercícios

**3.** Entre as diversas recomendações para economia de energia elétrica em uma residência, pode-se destacar as seguintes sugestões:

- I) Substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes.
- II) O melhor horário de utilização do chuveiro elétrico é em horário de pico, no qual a maioria das pessoas estão consumindo energia e o chuveiro passa a utilizar menos energia.
- III) Utilizar o ferro de passar roupa sempre que precisar, pois ele tem baixa potência.
- IV) Comprar ar-condicionado e outros eletrodomésticos com selo Procel, observando o nível de economia de energia.

É correto o que se afirma em:

- a) I e IV.
- b) I, III e IV.
- c) I e II.
- d) Todas estão corretas.
- e) III.

35



## Bibliografia desta aula:

1. Livro- Plataforma AVAEDUC- Gestão de Recursos Naturais e Energéticos. Unidade 2

36

