

COOPERATIVA DE DISTRIBUIÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA DAS  
MISSÕES – CERMISSÕES

PROGRAMA APRENDIZ COOPERATIVO

MATERIAL DE ESTUDO

CONHECIMENTOS GERAIS SOBRE ENERGIA



SETOR DE COMUNICAÇÃO E EDUCAÇÃO

VERSÃO ATUALIZADA EM 2018

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>ENERGIA E SEUS AFINS.....</b>	<b>2</b>
1.1	O QUE É ENERGIA?.....	2
2.1	LINHA DO TEMPO DA ENERGIA.....	2
3.1	TIPOS DE ENERGIA.....	3
4.1	ENERGIA ELÉTRICA.....	4
5.1	COMO A ENERGIA ELÉTRICA É GERADA NO BRASIL.....	5
6.1	COMO A ENERGIA ELÉTRICA É TRANSMITIDA NO BRASIL.....	6
7.1	VANTAGENS DAS USINAS HIDRELÉTRICAS.....	8
8.1	ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DAS USINAS HIDRELÉTRICAS.....	9
9.1	USO EFICIENTE DA ENERGIA.....	10
10.1	FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA.....	11
11.1	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA.....	13
<b>2</b>	<b>FUTURO DA ENERGIA.....</b>	<b>15</b>
2.1	BRASIL É O SÉTIMO MAIOR CONSUMIDOR DE ENERGIA ELÉTRICA NO MUNDO, DIZ BANCO MUNDIAL.....	15
2.2	EXPANSÃO HIDRELÉTRICA NO BRASIL ESTA LIMITADA ATÉ 2030.....	15
2.3	FONTES RENOVÁVEIS SERÃO PROTAGONISTAS NO FUTURO DA ENERGIA NO BRASIL.....	16

## **1 ENERGIA E SEUS AFINS**

### **1.1 O QUE É ENERGIA?**

Sobreviver em meio a natureza não era uma tarefa fácil para nossos antepassados. Imagine viver sem geladeira e televisão, ter de caçar o próprio alimento e enfrentar animais ferozes, muitas vezes no escuro. E isso era apenas uma parte do desafio.

Quando aprendeu a controlar o fogo, o homem fez sua primeira grande conquista energética. A partir daí, a natureza estava do seu lado: ele podia usá-la de forma inteligente para se aquecer, cozinhar e se proteger.

Ao longo dos anos, o homem também aprendeu a produzir luz, calor e movimento a partir de outros recursos naturais – as chamadas fontes de energia primária, como a água, o carvão, o gás e o petróleo. Esses recursos podem ser renováveis ou não-renováveis. Os renováveis, como o sol, os rios, os mares e os ventos, são oferecidos pela natureza de modo constante. Os não-renováveis, pelo contrário, correm risco de se esgotar, por serem utilizados em velocidade maior de que o tempo necessário para a sua formação. É o caso dos combustíveis fósseis, como o carvão mineral, o petróleo e o gás natural, e dos combustíveis radioativos, como o urânio, o tório e o plutônio, entre outros.

Depois da atuação do homem, as fontes primárias de energia são transformadas em calor, força ou movimento – aos quais chamamos de energia secundária. Ao chegar aos consumidores, no campo ou na cidade, a energia recebe a denominação de energia final. É o caso, por exemplo, da eletricidade e da gasolina.

Tudo isso é energia. Mas como definir algo tão amplo? Hoje, a ciência define energia como a capacidade de realizar um trabalho ou mudanças de estado. Qualquer coisa que esteja trabalhando, movendo outro objeto ou aquecendo-o, por exemplo, está gastando (transferindo) energia. Para chegar a essa conclusão, o homem passou muitos anos usando, entendendo e reconhecendo a energia em seus diversos estágios, formas e fontes.

### **2.1 LINHA DO TEMPO DA ENERGIA**

**Big Bang:** segundo a teoria do Big Bang, uma grande explosão de energia deu origem ao universo e uma parte dessa energia ficou concentrada no Sol. A energia do Sol permitiu o surgimento da vida na Terra.

**Fogo:** a conquista do fogo trouxe luz e calor aos homens pré-históricos, ajudando na execução de diversas tarefas.

**Vapor:** em 1712, o inglês Thomas Newcomen aplicou a energia do vapor pela primeira vez, para bombear água de minas de carvão.

**Revolução Industrial:** a utilização do vapor como forma de energia permitiu a invenção de novas máquinas e meios de transportes como trens e navios, iniciando o processo de industrialização, que mudou rapidamente a vida das pessoas.

**Para-raios:** empinando uma pipa num dia de tempestade, Benjamin Franklin atraiu um raio e percebeu uma descarga elétrica. Com base nesse experimento, realizado em 1752, ele inventou o para-raios.

**Pilha:** o italiano Alessandro Volta criou a pilha em 1800. A unidade de medida da tensão elétrica foi batizada de volt (V) em sua homenagem.

**Gerador:** Michael Faraday inventou o primeiro gerador em 1831.

**Lâmpada:** Thomas Edison criou, em 1879, a lâmpada elétrica incandescente.

**Transmissão:** em 1882, Edison colocou em funcionamento o primeiro sistema gerador de eletricidade, com fios e postes para levar energia elétrica a lugares distantes.

**Primeira Hidrelétrica:** a primeira usina hidrelétrica do Brasil entrou em operação em 1883, no Ribeirão do Inferno, afluente do rio Jequitinhonha, em Minas Gerais.

**Primeira termelétrica:** no Rio Grande do Sul foi inaugurada a primeira termelétrica do Brasil, Velha Porto Alegre, em 1887. A usina usava lenha como combustível.

**Itaipu:** a usina binacional Itaipu, construída e operada por Brasil e Paraguai, foi inaugurada em 1982. Itaipu é a segunda maior hidrelétrica do mundo em potência instalada, atrás apenas de Três Gargantas, na China.

**Energia Nuclear:** Angra 1, a primeira usina nuclear brasileira, entrou em operação comercial em 1985, em Angra dos Reis, no Rio de Janeiro.

**Energia Eólica:** o primeiro aerogerador do Complexo Eólico Cerro Chato começou a funcionar em 2011. O empreendimento, localizado no Rio Grande do Sul é o primeiro parque de energia eólica das empresas Eletrobrás a entrar em operação.

### 3.1 TIPOS DE ENERGIA

**Energia mecânica:** quando uma força é aplicada sobre um corpo, fazendo com que ele se desloque no espaço, dizemos que essa força realizou um trabalho mecânico. Essa é uma forma comum de manifestação de energia, que denominamos de energia mecânica.

**Energia térmica:** A queima ou combustão de um recurso natural – como a lenha ou o carvão – gera calor, que é também outra forma comum de manifestação da energia, chamada de energia térmica.

**Energia geotérmica:** A energia que flui do interior da Terra na forma de calor é a energia geotérmica. Ela se concentra nas rochas quentes e secas que se encontram em profundidades que variam entre três e cinco quilômetros.

**Energia radiante:** Chamamos de energia radiante a energia emitida por radiações eletromagnéticas, como a luz e o calor do sol, as ondas de rádio e televisão, os raios X e as micro-ondas.

**Energia nuclear:** Quando o núcleo de um átomo pesado, como o de urânio, é dividido, parte da energia que ligava seus elementos é liberada em forma de calor.

**Energia química:** energia química é a energia liberada ou formada em uma reação química, como acontece nas pilhas e baterias.

### 4.1 ENERGIA ELÉTRICA

#### **Definição (o que é)**

A energia elétrica é uma das formas de energia mais utilizadas no mundo. Ela é gerada, principalmente, nas usinas hidrelétricas, usando o potencial energético da água. Porém ela pode ser produzida também em usinas eólicas, termoelétricas, solares, nucleares entre outras.

A energia elétrica é baseada na produção de diferenças de potencial elétrico entre dois pontos. Estas diferenças possibilitam o estabelecimento de uma corrente elétrica entre estes dois pontos.

A energia elétrica, para chegar ao consumidor final, depende de uma eficiente rede elétrica, composta por fios e torres de transmissão.

#### **Importância da energia elétrica**

A energia elétrica é de fundamental importância para o desenvolvimento das sociedades atuais. Ela pode ser convertida para gerar luz, força para movimentar motores e fazer funcionar diversos produtos elétricos e eletrônicos que possuímos em casa (computador, geladeira, micro-ondas, chuveiro, etc).

### **Como é gerada**

A energia elétrica, produzida através das águas, sol e vento é considerada uma forma de energia limpa, pois apresenta baixos índices de produção de poluentes em todas as fases de produção, distribuição e consumo. Além disso, é uma fonte renovável, pois nunca irá se esgotar como acontecerá um dia com o petróleo.

## **5.1 COMO A ENERGIA ELÉTRICA É GERADA NO BRASIL**

O primeiro passo para produzir energia elétrica é obter a força necessária para girar as turbinas das usinas de eletricidade. Gigantescos sistemas de hélices, movem geradores que transformam a energia mecânica (movimento) em energia elétrica.

Essa força pode ser obtida de diversas fontes de energia primária. No Brasil a energia elétrica vem, em primeiro lugar, de usinas hidrelétricas; depois de, termelétricas; e, por último, de usinas nucleares.

### **Energia hidrelétrica:**

Em países como o Brasil, que possui muitos rios com grandes desníveis, uma das soluções mais econômicas para fazer girar turbinas é aproveitar a força das águas, construindo usinas hidrelétricas. Em uma usina desse tipo, uma barragem, também conhecida como represa, controla as águas do rio.

No interior da barragem, são instalados grande tubos inclinados, geralmente chamados de aquedutos, que abrigam as turbinas. A água desce pelos tubos e faz girar o sistema de hélices, movimentando o eixo dos geradores que produzem a energia elétrica. Perto dos geradores são instalados os transformadores, equipamentos que acumulam e enviam a energia elétrica para os cabos das linhas de transmissão.

Depois de movimentar as turbinas, as águas volta pro leito do rio sem sofrer nenhum tipo de degradação. É por isso que a energia hidrelétrica é considerada uma fonte limpa, além

de ser renovável. No Brasil, a maior quantidade de energia elétrica produzida provem de usinas hidrelétricas.

Construída e administrada por Brasil e Paraguai, Itaipu, no rio Paraná, é a segunda maior hidrelétrica do mundo em potência instalada, com 14 mil megawatts de capacidade de geração, atrás apenas de Três Gargantas na China.

### **Energia termelétrica:**

Em regiões com poucos recursos hidrográficos, mas com boas reservas de óleo, carvão ou gás, é possível girar as hélices das turbinas com a força do vapor resultante da queima desses combustíveis. Para isso, são construídas usinas termelétricas.

A maioria das usinas termelétricas usa fontes primárias consideradas não-renováveis, mas em alguns lugares do Brasil já é possível gerar energia queimando combustíveis alternativos, como a biomassa.

### **Energia nuclear:**

Na natureza, algumas substâncias, como o urânio, têm núcleos atômicos extremamente pesados e instáveis, que podem ser divididos em partículas menores se forem bombardeados por nêutrons. Os nêutrons, ao atingir um núcleo de urânio, provocam sua quebra em dois núcleos menores e a liberação de mais nêutrons, que, por sua vez, irão atingir outros núcleos de urânio e provocar novas quebras. Essa é uma reação em cadeia. No momento em que se dividem, os núcleos emitem calor na forma de radiação.

A velocidade de uma reação em cadeia pode ser de dois tipos: não controlada e controlada. No primeiro caso, a reação ocorre muito rapidamente (em menos de 1 segundo), liberando enorme quantidade de energia. É o que acontece, por exemplo, na explosão da bomba atômica. No segundo caso, a reação é controlada pelos chamados reatores de fissão nuclear, permitindo que a energia liberada seja aproveitada e evitando explosões

## **6.1 COMO A ENERGIA ELÉTRICA É TRANSMITIDA NO BRASIL**

As usinas de energia elétrica são, geralmente, construídas longe dos centros consumidores (cidades e indústrias) e é por isso que a eletricidade produzida pelos geradores tem que viajar por longas distâncias, em um complexo sistema de transmissão.

Ao sair os geradores, a energia começa a ser transportada através de cabos aéreos, revestidos com camadas isolantes e fixados em grandes torres de metal. Chamamos esse conjunto de cabos e torres de rede de transmissão. Outros elementos importantes das redes de transmissão são os isolantes de vidro ou porcelana, que sustentam os cabos e impedem descargas elétricas durante o trajeto.

No caminho, a eletricidade passa por diversas subestações, onde aparelhos transformadores aumentam ou diminuem sua voltagem, alterando o que chamamos de tensão elétrica. No início do percurso, os transformadores elevam a tensão, evitando a perda excessiva de energia. Quando a eletricidade chega perto dos centros de consumo, as subestações diminuem as tensões elétricas, para que ela possa chegar às residências, empresas e indústrias. A partir daí, os cabos prosseguem por via aérea ou subterrânea, formando as redes de distribuição.

Depois de percorrer o longo caminho entre as usinas e os centros consumidores nas redes de transmissão, a energia chega em subestações que baixam a sua tensão, para que possa ser iniciado o processo de distribuição. Entretanto, apesar de mais baixa, a tensão ainda não é adequada para o consumo imediato e, por isso, transformadores menores são instalados nos postes de rua. Eles reduzem ainda mais a voltagem da energia que vai diretamente para as residências, o comércio, as empresas e a indústria.

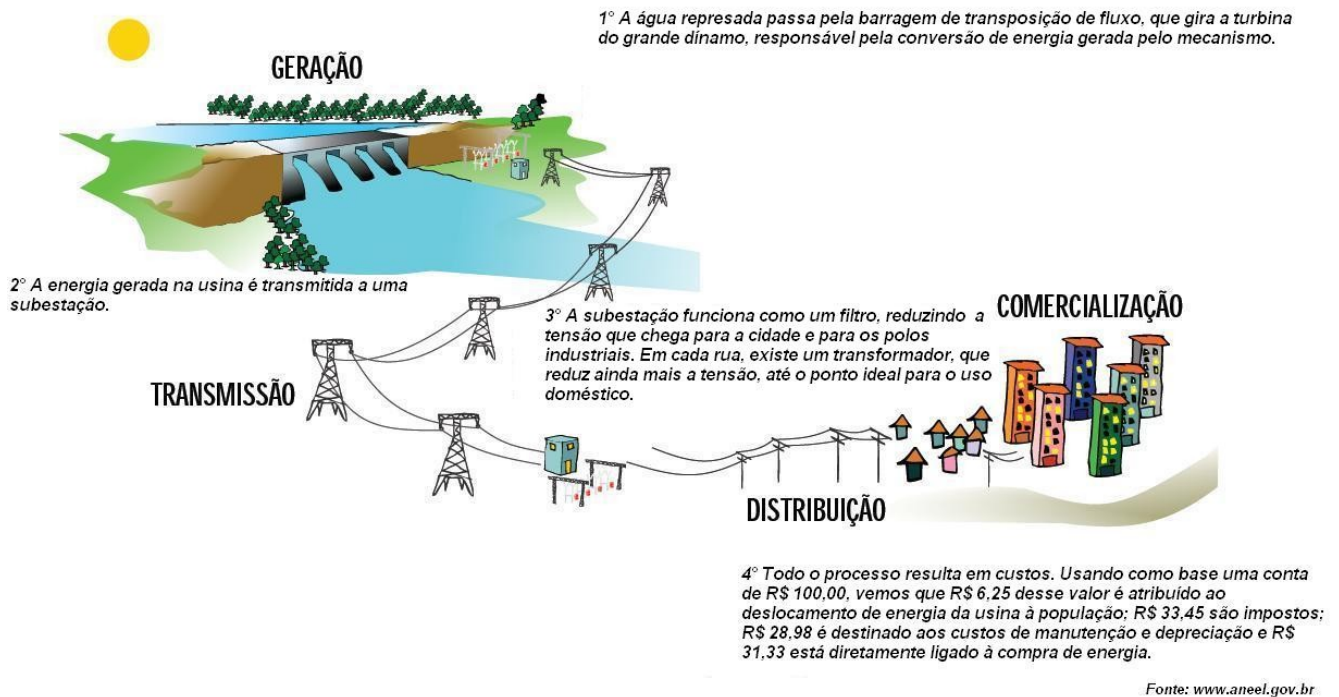
As empresas responsáveis pela distribuição também instalam em cada local de consumo um pequeno aparelho que consegue medir a quantidade de energia por eles utilizada. A medição é feita por hora e chamamos de horário de pico o momento em que uma localidade utiliza maior quantidade de energia elétrica. Nos centros urbanos, o horário de pico se dá por volta das 18 horas, quando escurece e, normalmente, as pessoas chegam do trabalho acendendo as luzes, ligando os condicionadores de ar e a televisão e tomando banho com água aquecida por chuveiros elétricos.

Podemos observar que o consumo de eletricidade varia de acordo com a estação do ano e com a região do país, dependendo do nível de luminosidade e do clima, entre outros fatores.

De modo simplificado, este processo pode ser visualizado na Figura 1.

Figura 1: Esquema de geração e transmissão de energia elétrica





## Sistema Interligado Nacional (SIN)

O sistema de transmissão brasileiro, considerado o maior do mundo, é controlado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), que conta com a participação de empresa de todo o país, trabalhando de forma interligada. O SIN, formado basicamente por empresas de geração, transmissão e geração do país, permite o intercâmbio de energia elétrica entre as diversas regiões brasileiras.

Isso significa que a energia que chega até a sua casa pode ter viajado centenas ou milhares de quilômetros em linhas de transmissão. Além disso, pode ter sido gerada por diferentes usinas ao longo do ano.

Apenas do SIN abastecer a maior parte do país, alguns sistemas menores e isolados também são utilizados, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. Os sistemas isolados geram a energia que vai ser consumida apenas em uma determinada localidade ou até mesmo por uma só indústria.

### 7.1 VANTAGENS DAS USINAS HIDRELÉTRICAS

A maior parte da energia elétrica produzida no Brasil vem de uma fonte renovável – a água. O território Brasileiro é cortado por rios e as usinas hidroelétricas são uma opção sustentável para garantir a energia que o país precisa para crescer. Confira as principais vantagens das hidroelétricas:

**Utilizam uma fonte renovável de energia:** a água que movimenta a turbina da hidroelétrica e gera eletricidade se renova sempre por meio do ciclo hidrológico e pode ser reutilizada. Sua qualidade é preservada.

**Viabilizam o uso de outras fontes renováveis:** a flexibilidade e a capacidade de armazenamento das usinas fazem delas um meio eficiente e econômico para dar suporte ao emprego de outras fontes de energia renovável, como a eólica e a solar.

**Contribuem para manter mais puro o ar que respiramos:** as hidroelétricas não produzem poluentes do ar nem geram subprodutos tóxicos.

**Ajudam a combater as mudanças climáticas:** estudos recentes vêm mostrando que reservatórios de hidroelétricas podem absorver gases do efeito estufa.

**Armazenam de água potável:** os reservatórios das usinas coletam água da chuva, que pode ser usada para consumo e irrigação.

**Promovem a segurança energética e a redução dos preços pagos pelo consumidor final:** a energia que vem dos rios é uma fonte renovável com ótima relação custo/benefício, confiabilidade e eficiência.

**Elevam a confiabilidade e estabilidade do sistema elétrico do país:** a energia gerada pelas hidrelétricas pode ser injetada no sistema elétrico interligado e transportada para todas as regiões, de Norte a Sul do Brasil.

**Contribuem significativamente para o desenvolvimento:** as instalações hidrelétricas trazem eletricidades, estradas, indústrias e comércio para as comunidades. Com isso, estimulam a economia e melhoram a qualidade de vida da população.

**Significam energia limpa e barata para hoje e amanhã:** com um tempo médio de vida que pode chegar a 100 anos, os empreendimentos hidrelétricos são investimentos de longo prazo, capazes de beneficiar várias gerações.

**São um instrumento vital para o desenvolvimento sustentável:** usinas hidrelétricas desenvolvidas e operadas de forma economicamente viável, ambientalmente sensata socialmente responsável representam o desenvolvimento sustentável em sua melhor concepção.

## **8.1 ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DAS USINAS HIDRELÉTRICAS**

### **Aspectos positivos**

- A maior vantagem das usinas hidrelétricas é a transformação limpa do recurso energético natural;
- Não há resíduos poluentes;
- Há baixo custo de geração de energia;
- Além da geração de energia elétrica, o aproveitamento hidroelétrico proporciona outros usos tais como a irrigação, navegação e amortecimento de cheias;
- Crescimento do turismo na região;
- Água é um recurso renovável.

### **Aspectos negativos**

- Impacto as populações indígenas e populações tradicionais, que terão suas terras inundadas;
- O alagamento gerará destruição da fauna e flora;
- Abaixo da barragem, vai passar apenas um fio de água. A parte seca poderá se tornar um deserto;
- Aumento da erosão e perda de terras férteis;
- Mudanças no clima local.

## **9.1 USO EFICIENTE DA ENERGIA**

Eficiência é o que se tem quando há um saldo positivo na relação entre os resultados obtidos e os recursos empregados. Por exemplo, se uma fábrica sabe produzir mais, utilizando bem a sua matéria-prima, sem desperdícios, podemos dizer que ela tem um modelo de produção eficiente. Mas essa fábrica começa a produzir menos e gastar mais, aí o seu modelo passa a ser ineficiente.

Usar a energia de forma eficiente é buscar o máximo de desempenho dos aparelhos e processos com o mínimo de consumo de nossas reservas naturais. Veja como é possível fazer isso em nossas casas, no comércio, na indústria e nos serviços públicos:

**Nas residências:** se utilizamos lâmpadas e eletrodomésticos eficientes em nossas casas e fizermos um esforço para mudar nossos hábitos, gastaremos a energia absolutamente necessária para que possamos ter uma vida confortável e segura.

**No comércio:** nos estabelecimentos comerciais, podem ser instalados apropriados para a conservação dos produtos comercializados. Além disso, é preciso escolher os materiais mais

adequados para acomodar cada um deles e dar atenção especial as sistemas de refrigeração e iluminação.

**Na indústria:** é possível aumentar ainda mais a eficiência das máquinas e dos produtos, aperfeiçoando as rotinas de manutenção dos equipamentos e instalações das indústrias. Assim, as fábricas não economizam só energia e matéria-prima, como também investem na criação de empregos e no aperfeiçoamento do seu produto final.

**Nos serviços públicos:** é necessário dar maior atenção aos sistemas de iluminação pública e transporte, sem esquecer a segurança e o conforto da população. Mudar os hábitos e os horários em escritórios e edifícios públicos é outra medida que pode ser tomada sem prejuízo para o desenvolvimento do país.

## **10.1 FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA**

A energia elétrica é fundamental para o desenvolvimento dos países e a qualidade de vida das pessoas. Quanto mais os países se desenvolvem, mais se torna necessário aumentar a produção de energia. Ao mesmo tempo, é preciso preservar o meio ambiente, utilizando com consciência os recursos naturais.

Por isso, além de ampliar a capacidade de geração de energia elétrica melhorando o aproveitamento de fontes convencionais, também é necessário desenvolver tecnologias para a utilização de novas fontes energéticas – as chamadas fontes alternativas de energia. Por exemplo:

### **Energia eólica:**

A energia dos ventos, conhecida como eólica, é utilizada há muitos anos, para realizar trabalhos como bombear água e mover grãos. Recentemente, passou a ser considerada uma das mais promissoras fontes alternativas de energia.

Em uma usina eólica, a conversão da energia é realizada por meio de um aerogerador, ou seja, um gerador de eletricidade acoplado a um eixo que gira com a força do vento nas pás da turbina. Por isso, os ventos precisam ter velocidade média anual superior a 33,6 metros por segundo. Além disso, as turbinas eólicas podem ser utilizadas em conexões com redes elétricas já existente ou em lugares isolados.

No Brasil, alguns parques eólicos já estão em funcionamento e outros devem entrar em operação próximos anos.

**Energia solar:**

A energia solar pode ser aproveitada para a produção de eletricidade e de calor. Coletores solares para o aquecimento de água são um dos exemplos mais bem-sucedidos da aplicação de energia solar em todo o mundo.

No caso do Brasil, que recebe uma incidência muito grande de raios solares, esse tipo de aproveitamento pode ter um papel muito importante, principalmente na substituição de chuveiros elétricos, que estão entre os aparelhos que mais consomem energia.

A instalação de painéis fotovoltaicos para absorver a energia solar é uma solução para levar a eletricidade para residências, escolas e postos de saúde em regiões que ainda não possuem o serviço regular distribuição de energia elétrica.

**Biomassa:**

Chamamos de biomassa materiais de origem orgânica que geralmente são desperdiçados em processos industriais. Ela pode ser aproveitada para produzir tanto calor como eletricidade.

Existem projetos de geração termelétricas que utilizam como combustível o bagaço da cana – antes desprezado pela indústria do álcool e do açúcar – e outros que produzem energia a partir da queima da casca do arroz e dos resíduos da indústria do papel.

O biogás, obtido na decomposição do lixo orgânico, é outro exemplo de biomassa que pode ser utilizada na produção de energia.

Desenvolvido em propriedades rurais dedicadas a suíno cultura no Sul do país, numa região da divisa entre Brasil e Argentina, o Projeto Alto Uruguai tem como objetivo promover o uso de dejetos suínos para alimentar biodigestores e, com o gás gerado, produzir energia elétrica. O biodigestor é um equipamento que transforma materiais diversos, como dejetos animais e resíduos vegetais, em biogás e adubo.

**Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH):**

Existem várias razões técnicas que definem o tamanho das usinas hidroelétricas. As mais importantes são o volume de água do rio, as características de suas quedas e as necessidades dos consumidores que a usina vai atender. Além disso, os estudos também

consideram as questões econômica e os aspectos sociais e ambientais da região onde a usina será construída.

Uma usina é considerada uma pequena central hidroelétrica (PCH) quando sua capacidade instalada é superior a 1MW e igual ou inferior a 30MW e a área de seu reservatório tem até 3 km<sup>2</sup>. Para ter uma ideia do que isso significa, Itaipu tem uma potência instalada de 14 mil MW e seu lago ocupa 1.350 km<sup>2</sup>.

Em uma PCH típica, normalmente, o reservatório não permite a regularização do fluxo de água do rio. Assim, em época de seca, quando o reservatório da usina fica mais vazio, as turbinas as vezes param de funcionar. Por esse motivo, o custo da energia elétrica produzida por uma PCH é maior do que de uma usina hidroelétrica de grande porte.

Entretanto, as pequenas centrais hidroelétricas geram poucos impactos ambientais e podem produzir energia em regiões isoladas, que possuem rios pequenos e médios.

### **Energia dos Oceanos:**

Existem duas maneiras de aproveitar a energia dos oceanos: pela força das mares, associada as correntes marítimas, e pela força das ondas, que tem maior potencial de exploração. Vários sistemas para extração desse tipo de já estão em fase de teste, divididos em dois grupo: sistema de costa, localizado em águas de baixa profundidade, entre 8 e 20 metros; e sistemas em águas profundas ( offshore), em profundidades entre 25 e 50 metros. Nos dois casos, os geradores de energia podem ser flutuantes ou submersos.

## **11.1 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**

A expansão acentuada do consumo de energia, embora possa refletir o aquecimento econômico e a melhoria da qualidade de vida, tem aspectos negativos. Um deles é a possibilidade de esgotamento dos recursos utilizados para a produção de energia. Outro é o impacto ao meio ambiente produzido por essa atividade. Por fim, um terceiro são os elevados investimentos exigidos na pesquisa de novas fontes e construções de novas usinas.

Uma das maneiras mais modernas e mais utilizadas no mundo para conter a expansão do consumo sem comprometer a qualidade de vida e desenvolvimento econômico tem sido o estímulo ao uso eficiente. No Brasil, no que concerne á energia elétrica, esse estímulo tem sido aplicado de maneira sistemática desde 1985, quando o Ministério de Minas e Energia

(MME) criou o Procel (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica), de âmbito nacional e coordenado pela Eletrobrás.

Além disso, a legislação determina que as distribuidoras de energia destinem 0,25% de suas receitas operacionais líquidas a programas e ações que se caracterizem pela eficiência energética. Para serem implementados, esses programas devem ser aprovados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

As práticas pra estimular o uso eficiente da eletricidade se divide em dois grupos principais: ações educativas para a população e investimentos em equipamentos e instalações. A primeira, também desenvolvidas individualmente pelas distribuidoras marcaram o início da atuação do Procel, caracterizada pela publicação e distribuição de manuais destinados a orientar os consumidores de diversos segmentos, como residências, comércio, indústria e setor público. Além disso, o Procel também desenvolveu programas pedagógicos junto as escolas do ensino fundamental e iniciou projetos e cursos técnicos, com o objetivo de formar profissionais com competência específica em eficiência energética.

Em 1993, com colaboração do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), coordenado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial (Inmetro), foi lançado o selo Procel, concedido anualmente para reconhecer a eficiência energética do equipamento em relação aos demais disponíveis.

As distribuidoras também destinam parte dos 0,25% da receita operacional líquida para esses programas educativos. Outra parte é utilizada na implementação de projetos de eficiência energética. Uma ação que tem sido usual é a adoção de lâmpadas eficientes e, em menor escala, a substituição de geladeiras antigas por modelos mais novos junto à população de baixa renda durante programas de regularização de ligações clandestinas. Estas últimas chegam a registrar uma eficiência de até 48% superior as primeiras. Uma outra vertente adotada pelas distribuidoras para a aplicação compulsória de recursos é o desenvolvimento de ações específicas para clientes de maior porte.

Toda ação que vise a eficiência energética é importante e necessária para que possamos preservar os recursos ambientais e desfrutar dos benefícios que a energia proporciona a população, tendo consciência de que essa preservação é necessária pra que as próximas gerações possam desfrutar deste bem.

## **2 FUTURO DA ENERGIA**

### **2.1 BRASIL É O SÉTIMO MAIOR CONSUMIDOR DE ENERGIA ELÉTRICA NO MUNDO, DIZ BANCO MUNDIAL**

Segundo O GLOBO, em matéria do dia 05 de junho de 2018, o Brasil encontra-se na sétima posição do ranking dos maiores consumidores de energia do mundo. O país ficou atrás da China, Estados Unidos, Rússia, Índia, Japão e Alemanha e conta (Brasil) com 99% da população já com acesso ao serviço, segundo relatório do Banco Mundial. Neste relatório também foram apresentados outros dados relevantes, que são apresentados a seguir:

- Os países que compõem as 20 maiores rendas, incluindo os emergentes, contam com 80% do consumo global de energia;
- Os americanos e chineses são responsáveis pelo consumo de cerca de 40% do total de energia consumida no mundo;
- Ainda cerca de 1,2 bilhões de pessoas, no mundo, ainda não tem acesso a energia elétrica;
- Outras 2,8 bilhões de pessoas têm que confiar em madeiras ou outros tipos de biomassa para cozinhar e aquecer suas casas;
- A Índia é o país com a maior população ainda sem acesso a energia elétrica, aproximadamente, 306 milhões de pessoas;
- Apesar de sua posição, nos últimos tempos a Índia, esta na lista dos 20 países que mais trabalharam para universalizar a energia elétrica entre suas populações;

### **2.2 EXPANSÃO HIDRELÉTRICA NO BRASIL ESTA LIMITADA ATÉ 2030**

A expansão hidrelétrica poderá ocorrer somente até o ano de 2030, se consideradas as barreiras ambientais e legais que limitam a ampliação da energia hídrica, disse o Secretário de Desenvolvimento e Planejamento Energético do Ministério de Minas e Energia, Altino Ventura. “A expansão hidrelétrica acaba entre 2025 e 2030 ... Temos mais 12 a 15 anos de expansão sustentável”, disse Altino em evento da câmara do comércio Americana, no dia 26 de agosto de 2013.

Altino estima que o Brasil tem um potencial hídrico de aproximadamente 260 mil megawatts (MW), mas cerca de 100 mil MW “são descartados” pelas limitações ambientais.



Boa parte desse volume se encontra na região amazônica. “O Brasil tem mais de 1 mil de hidrelétricas em funcionamento e com resultados muito positivos, dando muitos benefícios a comunidade. Ser contra hidrelétricas talvez se de porque o setor não sabe se comunicar com a sociedade”, afirmou Altino.

As alternativas a expansão hídrica seriam, de acordo com Altino, a geração eólica, solar e pequenas centrais hidrelétricas (PCHs). Mas “sozinhas elas não conseguem atender a demanda brasileira”, ponderou. Altino prevê que o Brasil irá apoiar sua expansão elétrica em energia térmica nos próximos anos. “O Brasil vai precisar de térmica de base com combustível a preço baixo e competitivo, mas cada uma das alternativas tem limitações. No caso do carvão, ele é um grande emissor de CO<sub>2</sub>”.

O secretário acredita que ao longo dessa década, com o aumento da oferta de gás natural, em especial em terra, as térmicas mais baratas vão passar a operar na base do sistema elétrico por mais tempo. Para que isso aconteça, e a térmica seja competitiva no Brasil, o preço do gás, a valores atuais, teria que custar entre 4 e 6 dólares por milhão de BTU. Hoje ele custa cerca de 17 dólares, de acordo com Altino, um valor bem superior ao esperado.

Fonte: <http://br.reuters.com/article/businessNews/idBRSPE97P05P20130826>

### **2.3 FONTES RENOVÁVEIS SERÃO PROTAGONISTAS NO FUTURO DA ENERGIA NO BRASIL**

Até 2050, a demanda por energia elétrica no Brasil deve triplicar, segundo estimativas da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e do Ministério de Minas e Energia. Atendê-la com um sistema confiável, sustentável e acessível aos consumidores é um desafio. E ao mesmo tempo apresenta uma série de boas oportunidades não só de negócios, mas de desenvolvimento da indústria nacional, de formação de mão de obra qualificada e de inclusão social.

A seguir são apresentados os resultados do quinto YouTube Livre, do projeto Caminhos para o Futuro, que teve como tema o “Futuro da Energia no Brasil” e realizou-se no dia 26 de novembro de 2015.

#### **Fontes renováveis e diversificação da matriz:**

Com cerca de 8,5 milhões de quilômetros quadrados de território cortados por rios caudalosos, mais de 7 mil quilômetros de litoral, bem como condições climáticas favoráveis, não surpreende que o Brasil já tenha quase 90% de sua matriz energética elétrica renovável.

O problema é que mais da metade dela esta concentrada em energia hidrelétrica, o que ficou evidente com a seca que assolou o País em 2015, e acabou por contribuir para a elevação do preço da energia nacionalmente. Mas toda crise tem seu lado positivo, pois assim foi possível perceber que o Brasil não pode ser tão dependente da geração hidrelétrica, mas sim que é preciso diversificar.

Fontes alternativas não faltam. Se o Brasil explorar todo potencial de geração de energia eólica e solar do país, por exemplo, que somaria 440 mil MW, já teríamos três vezes mais energia que toda a nossa capacidade instalada atualmente, que é de 140 mil MW. Hoje, porém, a capacidade instalada de geração eólica, a mais desenvolvida das duas, é de pouca mais de 6 mil MW, ou seja, 4,8% do total, segundo dados do MME.

Pode parecer pouco mas não é. Com pouco mais de cinco anos o Brasil já é a décima economia do mundo em geração de energia eólica. As perspectivas e o ritmo de crescimento são tão bons que a estimativa é que, até 2025, 25% da matriz de energia brasileira poderão ser de energia eólica. E ainda há a solar, a biomassa e outras variações de energia térmica.

### **Geração distribuída e confiabilidade de rede**

Outra tendência no mercado de energia que rivaliza com a exploração das energias renováveis, é a geração distribuída. Até 2020, projetos de produção descentralizadas de energia – em unidade menores, mais ágeis e próximas de quem vai usar a força produzida – receberão investimentos de 200 bilhões em todo o mundo. No mesmo período, a taxa de crescimento desse tipo de produção será quase 40% superior à taxa de crescimento da demanda mundial por energia.

Esse sistema trata-se de uma boa opção no Brasil para complementar a oferta de energia em horários de pico em indústrias ou durante descontinuidade de fornecimento de energia. Além disso, não são sistemas só confiáveis, mas também eficientes e limpos.

Também há a opção de usar lixo orgânico e o biogás que ele produz para rodar as turbinas, nesse caso, os benefícios podem ser triplos: não se emite o metano do biogás, gera-se energia, e se houver cogeração, aproveita-se o calor dos motores.

### **Smart grids, inovação e eficiência**

Com a diversificação das fontes de geração energia, a tendência é que o sistema se torne cada vez mais complexo. E isso é bom. Mas para aproveitar ao máximo as distintas fontes de energia em diferentes locais, a transmissão e distribuição terão que ser cada vez mais inteligentes. É aqui que entra os smart grids, ou redes inteligentes de distribuição de energia.

Funcionando em um sistema interligado nacionalmente e monitorado por uma infinidade de sensores, as smart grids poderão alocar energia de forma autônoma e eficiente para diferentes regiões em horários específicos e identificar problemas nas redes antes que eles interrompam o fornecimento. Elas também reduzem emissões e perdas, um problema no Brasil, onde 16,5% da energia é perdida – 32% a mais que a média de perda estimada que é de 12,5%, segundo o Banco Mundial.

A busca por eficiência, fundamental para garantir o futuro da energia no país, passa, invariavelmente, pelas inovações tecnológicas. Um exemplo recente da independência saudável do setor por inovações é a lâmpada de LED. Durante o racionamento do ano de 2000, 99% das lâmpadas residenciais eram incandescentes e gastam 94% de energia gerando calor e apenas 6% gerando luz. Hoje, as proporções de geração de luz e calor em uma lâmpada de LED são inversos e, as lâmpadas duram 10 vezes mais.

A área de energia vai demandar muito de inovação e tecnologia, porém, falta gente capacitada para trabalhar nessas atividades. Investir nessa área, além de criar uma forma de geração de energia mais inteligente e limpa, não garantirá, apenas, energia para o futuro do país, mas também irá estimular a indústria para a criação de tecnologia de ponta que pode vir, até mesmo, a ser exportada.