

Aula 10

DOS COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS ÀS ENERGIAS LIMPAS

META

Entender a crise dos combustíveis fósseis e a necessidade atual de energias limpas

OBJETIVOS

Estudar a crise dos combustíveis fósseis e a necessidade atual de energias limpas

PRÉ-REQUISITOS

Aulas anteriores e aulas das Disciplinas anteriores da área de Geografia Humana e Econômica.

José Wellington Carvalho Vilar

INTRODUÇÃO

A questão energética hoje é fundamental em termos de promoção do bem-estar social e de desenvolvimento das atividades econômicas. Na verdade, energia e desenvolvimento estão estreitamente relacionados.

O aumento do consumo de energia e o crescimento das fontes energéticas evoluíram ao longo da história humana à medida que o progresso técnico, científico e tecnológico avançavam, tornando o trabalho humano mais eficiente e menos necessário em função do surgimento de máquinas e equipamentos cada vez mais avançados e que executam atividades de maneira mais rápida e precisa. De maneira geral, quanto maior o grau de industrialização, de urbanização e de consumo de uma dada sociedade, maiores são as necessidades de energia e maiores os componentes das matrizes energéticas utilizadas.

Na atualidade, os combustíveis fósseis são indiscutivelmente as principais fontes energéticas do planeta, embora a crise do petróleo e os problemas associados à questão ambiental tenham colocado em xeque a matriz energética e evidenciado a necessidade de novos rumos em termos de energias limpas.

A presente aula pretende discutir a questão energética a través da trajetória histórica dos combustíveis fósseis até o momento atual no qual é clara a necessidade de energias renováveis e não poluentes. Para alcançar tal objetivo foram definidos três eixos norteadores: uma discussão sobre classificação das fontes energéticas na perspectiva de apresentar um breve panorama da energia hoje, a questão dos combustíveis fósseis, principalmente o petróleo, e por último, mas nem por isso menos importante, o debate gira em torno das energias limpas.

CLASSIFICAÇÃO DAS FONTES ENERGÉTICAS

É recorrente na literatura geográfica, inclusive nos livros didáticos de ensino fundamental e médio, classificar as fontes energéticas em dois grupos bastante conhecidos: as fontes de energias renováveis e as fontes de energias não renováveis. No primeiro grupo estão incluídas as energias hidrelétrica, solar e eólica e no segundo grupo se destacam os combustíveis fósseis, como o petróleo, o carvão mineral e o gás natural. Em tese, as fontes de energia renováveis não se esgotam e as não renováveis se esgotam com o tempo e não são repostas.

No entanto, outros critérios não muito divulgados podem também ser indicados para classificar as fontes de energia, como por exemplo, sua utilização e o nível de impacto ambiental produzido. No primeiro caso tem-se a divisão das fontes de energia em primárias e secundárias e no segundo caso, fontes convencionais e alternativas. As fontes primárias

correspondem àquelas utilizadas sem transformação, a exemplo de uma simples lenha queimada diretamente em um fogão, já as fontes secundárias equivalem àquelas utilizadas para geração de outro tipo de energia, como as termoelétricas que utilizam biocombustíveis ou fontes não renováveis para produzir energia elétrica. No caso específico das energias convencionais tem-se como exemplos os combustíveis fósseis e a hidroeletricidade, e como energias alternativas os exemplos mais emblemáticos são as fontes eólicas e solares. Embora haja semelhanças entre a primeira classificação e essa última, é conveniente ressaltar que todas as fontes energéticas geram impactos positivos e negativos, mas o nível de degradação ambiental é mais acentuado nas formas convencionais do que nas formas alternativas que apostam na sustentabilidade, mas que ainda são insuficientes para satisfazer as crescentes demandas econômicas e sociais, principalmente das economias avançadas e dos países industrializados. Hoje, mais do que nunca, a ampliação e a diversificação das fontes energéticas é um desafio urgente para as sociedades contemporâneas, principalmente em termos de energias renováveis e limpas.

COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

Embora o petróleo e o carvão sejam conhecidos e utilizados pelo homem desde a antiguidade, é somente com a Revolução Industrial que realmente se processou uma verdadeira revolução energética apoiada nos combustíveis fósseis. Na literatura sobre matrizes energéticas da era industrial pode-se advogar pelo predomínio de três ciclos mais ou menos seqüenciados: inicialmente predomina o ciclo das fontes sólidas representada pelo carvão mineral, sobretudo no século XVIII e XIX, num segundo momento é dominante o ciclo dos combustíveis líquidos, cujo exemplo mais acabado é o petróleo no século XX, e atualmente verifica-se o ciclo do gás natural que convive com as outras duas fontes de combustíveis fósseis. Seja como for, a tríade dos combustíveis fósseis (Carvão mineral, petróleo e gás natural) é responsável hoje pela esmagadora quantidade de energia comercial consumida no planeta, ou seja, entre 80 e 90%, conforme as estimativas mais ou menos otimistas dos especialistas.

A consolidação da chamada “sociedade do automóvel” com seu uso crescente de veículos à explosão e a escalada contínua do consumo contribuíram para a ampliação da demanda por petróleo e seus derivados. Mas o incremento do petróleo foi também acompanhado pelo surgimento de empresas petrolíferas que atuam nas cinco fases da sua exploração: extração, transporte, refino, distribuição e consumo propriamente dito. Essas empresas, mais conhecidas como as “sete irmãs” (Exxon, Texaco, Mobil, Amoco e Chevron dos Estados Unidos, a anglo-holandesa Royal Dutch/Shell e a britânica British Petroleum), controlaram as fases produtivas do petróleo

e praticamente dividiram o mercado mundial entre elas com estratégias conjuntas de redução e ampliação da produção mundial, conforme os interesses das potências econômicas. De uma maneira ou outra, o petróleo está no centro da geopolítica mundial por meio dos embates entre as potências dependentes do consumo do petróleo e as zonas produtoras, nem sempre industrializadas. É nesse sentido que se fala de um “ouro negro” que controla a economia e influencia fortemente as relações de poder econômico e político na escala planetária.

A figura 1 indica a produção de petróleo no mundo no ano de 2008, com destaque para a Arábia Saudita, Rússia e Estados Unidos. Já a figura 2 identifica a localização das grandes reservas desse hidrocarboneto concentrado grosso modo no Oriente Médio, no norte da África e na Venezuela. A análise dos dois mapas indica que essa fonte de energia é um recurso estratégico de profundas implicações geopolíticas nas quais as rivalidades entre as potências pelo controle das reservas se converteram no núcleo central de muitas ações políticas internacionais. A criação da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), em 1960, trouxe novas alianças entre os países produtores, exportadores e consumidores de petróleo gerando momentos de estabilidade e de crises políticas que algumas vezes desembocaram em conflitos, invasões e guerras pelo controle dessa fonte energética, base da sociedade contemporânea. A instabilidade política das regiões produtoras, principalmente no Oriente Médio, até hoje tem repercussões sobre o preço do barril do petróleo e em conseqüências sobre a economia mundial.



Figura 1. Produção de petróleo no mundo.
(Fonte: www.bp.com)



Figura 2. Reservas de petróleo no mundo.
(Fonte: www.bp.com)

Uma verdadeira geopolítica do petróleo domina todo o século XX e ainda persiste nesse início de século XXI com crises acentuadas em vários momentos, com problemas de abastecimento e de “choques do petróleo”, e mais recentemente com a defesa da tese do fim da “era do petróleo” e da necessidade de ampliar e renovar a matriz energética considerando os princípios da sustentabilidade ambiental planetária.

Além de questões geopolíticas deve-se considerar que o petróleo é um recurso não renovável e por isso já há uma defesa clara entre muitos países pela substituição dessa fonte por tecnologias energéticas mais limpas em termos ambientalmente sustentáveis. Vale ressaltar que entre os especialistas do mundo acadêmico, consultores e a imprensa em geral há muita especulação sobre quanto tempo ainda resta para o petróleo acabar. Ademais, a queima de combustíveis fósseis tem causado problemas graves de contaminação ambiental urbana e costeira e ao mesmo tempo tem contribuído para o aumento dos gases de estufa com conseqüências graves em termos de qualidade do ar, do solo, da água e da vida humana. Em síntese, os combustíveis fósseis tem se demonstrado insustentáveis, algo que convida a novos encaminhamentos e debates sobre energias limpas e, no limite, sobre o futuro da “sociedade do automóvel” e sobre a reestruturação socioeconômica como um todo, desde a forma de produzir até o modo de consumir, atualmente centrado no desperdício e em produtos descartáveis.

Nesse contexto, a necessidade de rever a matriz energética é algo que muitos países começam a discutir de maneira mais acentuada e sistemática nos últimos anos. A figura 3 dá um belo exemplo da matriz energética

de quatro países, Estados Unidos, França, China e Brasil. Embora se observe ainda claramente o domínio dos combustíveis fósseis entre esses quatro países é conveniente ressaltar a variação do predomínio do tipo de combustível fóssil. Os Estados Unidos, o Brasil e a França apresentam um predomínio do petróleo nas suas matrizes energéticas, mas na China predomina o carvão. É conveniente também destacar a expressiva participação da energia nuclear na França e da biomassa e da energia hidrelétrica no Brasil. Como se vê, existem diferenças na composição energética entre vários países que refletem as estratégias nacionais no tocante à política de produção nacional, de consumo, de importação e de exportação de energia, e ao mesmo tempo expressam a disponibilidade de fontes energéticas nos diferentes países.

Diversificar a matriz energética e focar a atenção em tecnologias limpas parece ser um caminho saudável e estratégico para o futuro, porque implica na criação de uma sociedade em moldes bastante distintos dos vigentes na atualidade. Mas essa tarefa de reconstrução não será nada fácil uma vez que foi o petróleo que possibilitou a montagem da nossa sociedade tornando-se, em certo sentido, indispensável. Na verdade, é muito difícil imaginar o mundo sem petróleo, mesmo para as mentes mais criativas e para os ambientalistas mais radicais. Seja como for, é necessário abrir o debate e encontrar os princípios e as diretrizes que permitam pensar e gerir novas matrizes energéticas e novas fontes tecnológicas em escala planetária, além da necessária e mais difícil ainda, mudança de mentalidade dos cidadãos do século XXI.

Por último, é conveniente fazer uma breve referência à camada do pré-sal descoberta recentemente em águas marítimas profundas (superiores a seis mil metros) entre os estados de Espírito

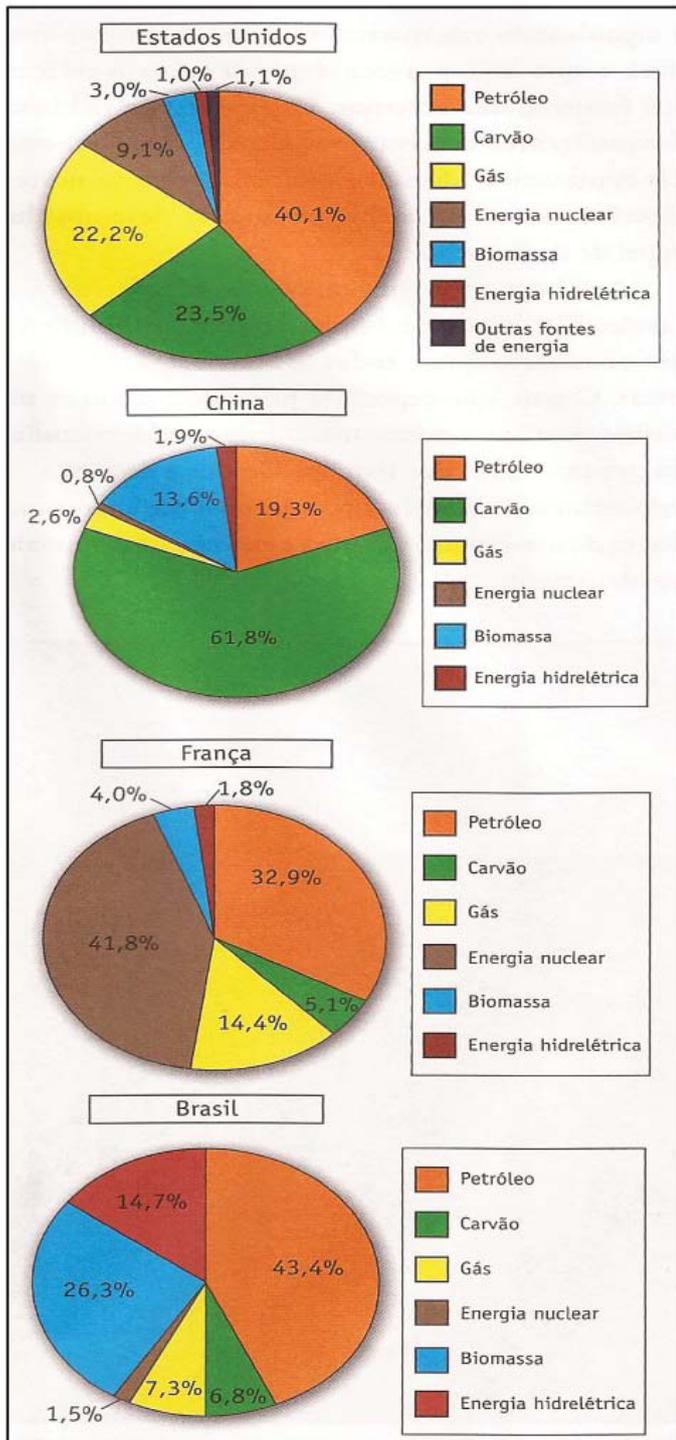


Figura 3. Matrizes energéticas comparadas (Fonte: www.iea.org)

Santo e Santa Catarina. Apesar das incertezas, da falta de conhecimento pormenorizado e das dificuldades tecnológicas para exploração de petróleo em mar profundo, tal descoberta poderia colocar o Brasil entre os dez maiores produtores do mundo, uma vantagem competitiva num momento de crise internacional e de discussão sobre a diversificação da matriz energética.

ENERGIAS LIMPAS

A idéia de produzir formas limpas de energia tem se ampliado com a propagação da noção de desenvolvimento sustentável que na sua definição clássica corresponde àquela forma de desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem também às suas. Em praticamente todo o planeta tem havido incentivos às variadas formas de produção de energia limpa ou não emissoras de carbono, conforme os princípios do desenvolvimento sustentável.

A energia solar, a energia eólica e a energia hidrelétrica estão entre as principais formas de energia não poluentes e renováveis da atualidade, mas como foi dito anteriormente toda fonte energética apresenta impactos socioambientais positivos e negativos. Vejamos então quais os aspectos favoráveis e desfavoráveis dessas três fontes de energia renovável e limpa.

A energia solar é utilizada basicamente como fonte de luz e calor e nas últimas décadas, em função da crise da matriz energética centrada nos combustíveis fósseis, vem ampliando sua utilização principalmente quando se deseja diminuir o uso da energia elétrica convencional e atender as necessidades de comunidades isoladas. Por meio do uso de materiais termoelétricos ou de células fotovoltaicas (Figura 4), a radiação solar também pode ser utilizada como fonte de energia, reduzindo a necessidade de eletricidade gerada por fontes convencionais.



Figura 4. Células solares fotovoltaicas
(Fonte: www.geocities.ws)

Por sua vez, os ventos podem colocar em funcionamento grandes hélices que ativam turbinas ou aerogeradores situados sobre um eixo central que produzem energia elétrica (Figura 5). Vale ressaltar que os campos eólicos podem situar-se em terra firme, na costa ou em alto-mar para aproveitar mais adequadamente a força dos ventos. A energia eólica tem tido uma utilização crescente em muitos países do globo, como Alemanha, Espanha, Estados Unidos e Brasil, embora provoque impactos sonoros e impactos visuais na paisagem em função das torres existentes nas centrais ou fazendas eólicas e esteja muito dependente de regiões com potencial de ventos constantes e fortes o suficiente para mover as engrenagens das hélices e assim acionar as turbinas geradoras de energia elétrica.



Figura 5. Parque gerador de energia eólica de Sines (Portugal).
(Fonte: www.jborgesalmeida.wordpress.com)

Ainda que muito promissora e ambientalmente adequadas, essas duas fontes de energias limpas precisam percorrer um longo caminho em termos de desenvolvimento de eficiência e redução de custos para comprovar realmente sua maior viabilidade em relação aos combustíveis fósseis. Com o predomínio de um clima tropical e com uma ampla fachada atlântica, o Brasil possui as condições ambientais adequadas para desenvolver essas formas de energias renováveis.

Antes de discutimos a energia hidrelétrica, vale recordar que existem três tipos de usinas geradores de eletricidade: as hidrelétricas, as termoelétricas e as usinas nucleares também conhecidas como termonucleares. Embora a utilização da água como fonte energética seja muito antiga, a produção de energia elétrica por meio de usinas hidrelétricas é relativamente recente, basicamente é um produto da engenharia do século XX. A geração de hidreletricidade não emite gases de estufa, entretanto a construção e a operação de usinas hidrelétricas provocam impactos em função da necessidade de barragens para grandes lagos artificiais, destruindo matas ciliares

e modificando o ciclo natural das águas e da reprodução dos peixes, além de muitas vezes desabrigar comunidades inteiras com a inundação completa de assentamentos humanos, como vilas, povoados e inclusive pequenas cidades, como ocorreu no sertão da Bahia por ocasião da construção do lago de Sobradinho. As ameaças à sociodiversidade provocada pelas grandes obras de engenharia, os desvios de rio e a inevitável construção de barragem para geração de energia elétrica são muito conhecidas e discutidas no âmbito acadêmico e de planejamento territorial no Brasil, mas é preciso considerar que nossa matriz energética responde por 14,7% de energia hidrelétrica, algo bastante expressivo na escala mundial, e a nossa energia elétrica tem 85,6% de hidreletricidade, cifra também altamente significativa. Essa expressiva presença da hidreletricidade permite ao país não ser totalmente dependente dos combustíveis fósseis e isso configura uma vantagem estratégica para o Brasil no cenário internacional, principalmente em momentos de incerteza e crises como o que estamos vivendo nos últimos anos.

CONCLUSÃO

No mundo atual os recursos energéticos mais utilizados ainda são de origem fóssil embora sejam muitos os problemas que apresenta essa fonte de recurso ambiental. Vale ressaltar, no entanto, que o uso de qualquer recurso energético implica em danos socioambientais, e mesmo as consideradas fontes de energias limpas também apresentam problemas, e ainda se constituem em parcelas percentualmente pequenas no conjunto do balanço energético planetário.

Outro aspecto a considerar é o fato das fontes energéticas estarem desigualmente distribuídas pelo mundo e isso ajuda a entender a importância estratégica dos fluxos internacionais de energia, principalmente os derivados de combustíveis fósseis. Essa desigual distribuição geográfica da produção e das reservas energéticas, aliada à necessidade de energia de muitos países com parques industriais avançados e altamente urbanizados, respondem pela formação de uma geopolítica da energia e pelas estratégias nacionais de diversificação das suas fontes, principalmente em países desenvolvidos que relutam em limitar sua matriz energética e colocar-se na dependência de determinados países fornecedores de matérias-primas geradoras de energia.

Sem sombra de dúvida, hoje é necessário diminuir a dependência global do petróleo, apostar na melhoria da eficiência tecnológica das fontes de energia e viabilizar o uso de fontes limpas, não poluentes e, sobretudo renováveis que respeitam os princípios da sustentabilidade em suas mais variadas dimensões.

Por último, uma pequena observação: os biocombustíveis são também uma alternativa de fonte energética no Brasil, uma vez que liberam menos poluentes e emitem menos gases de estufa do que os combustíveis fósseis, que verdadeiramente andam na contramão do ambientalmente correto e do caminho aberto pelas discussões do desenvolvimento territorial e ambientalmente sustentável.



RESUMO

A questão energética hoje é fundamental em termos de promoção do bem-estar social e de desenvolvimento das atividades econômicas. O aumento do consumo de energia e o crescimento da variedade das fontes energéticas evoluíram ao longo da história humana à medida que o progresso técnico, científico e tecnológico avançava, tornando o trabalho humano paradoxalmente mais eficiente e menos “necessário” em função da invenção de máquinas e equipamento cada vez mais avançados que executam atividades de maneira mais rápida e precisa. De maneira geral, quanto maior o grau de industrialização, de urbanização e de consumo da sociedade maior o consumo de energia e maior a variação das fontes energéticas utilizadas.

Embora o petróleo e o carvão sejam conhecidos e utilizados pelo homem desde a antiguidade, é somente com a Revolução Industrial que realmente se processou uma revolução energética apoiada nos combustíveis fósseis. Na literatura sobre matrizes energéticas da era industrial pode-se advogar pelo predomínio de três ciclos mais ou menos seqüenciados: inicialmente predomina o ciclo dos sólidos representado pelo carvão mineral, sobretudo no século XVIII e XIX, num segundo momento é dominante o ciclo dos líquidos, cujo exemplo mais acabado é o petróleo no século XX, e atualmente verifica-se o ciclo do gás natural que convive com as outras duas fontes de combustíveis fósseis. Seja como for, a tríade dos combustíveis fósseis é responsável hoje pela esmagadora quantidade de energia comercial consumida no planeta, ou seja, entre 80 e 90%, conforme as estimativas mais ou menos otimistas dos especialistas em fontes energéticas.

De uma maneira ou outra, o petróleo está no centro da geopolítica mundial com seus embates de força entre as potências dependentes do consumo do petróleo e as zonas produtoras. É nesse sentido que se fala de um “ouro negro” que controla a economia e influencia fortemente as relações de poder econômico e político na escala planetária. Uma verdadeira geopolítica do petróleo domina todo o século XX e ainda persiste nesse início de século XXI com crises acentuadas em vários momentos, com problemas de abastecimento e de “choques do petróleo”, e mais recentemente com a defesa da tese do fim da era do petróleo e da necessidade de ampliar e renovar a matriz energética considerando os princípios da sustentabilidade ambiental planetária.

A idéia de produzir formas limpas de energia tem se ampliado com a propagação da noção de desenvolvimento sustentável e em praticamente todo o planeta tem havido incentivos à produção dessa forma de energia não emissora de carbono. A energia solar e a energia eólica estão entre as principais formas de energia não poluentes e renováveis.



ATIVIDADES

A partir do estudo da presente aula, elabore um texto dissertativo sobre a crise mundial do petróleo e destaque as alternativas energéticas para o futuro da sociedade humana.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

O texto da atividade proposta deve ter uma introdução, um desenvolvimento e uma conclusão e deve apresentar alternativas energéticas associadas a nossa realidade nordestina em geral e sergipana em particular.



AUTO AVALIAÇÃO

Após estudar o conteúdo da aula, é possível entender que o setor energético é realmente estratégico para a economia atual? Os combustíveis fósseis, principalmente o petróleo que contribuiu decisivamente para a montagem da chamada “sociedade do automóvel”, tem sustentabilidade garantida hoje? Como o petróleo atuou no centro da geopolítica do século XX? Quais as tendências em termos de produção energética limpa?

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. C. de. **Geografia econômica**. 12 ed. São Paulo: Atlas, 1998.
- LEITE, A. D. **A energia do Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2007.
- MÉNDEZ, R., **Geografía económica. La lógica espacial del capitalismo global**. Barcelona. Ariel, 1997.
- SÉBILLE-LOPEZ, P. **Geopolítica do petróleo**. Lisboa: Instituto Piaget. 2006.
- WALISIEWICZ, M. **Energia alternativa: solar, eólica, hidrelétrica e de biocombustíveis**. São Paulo: Publifolha, 2008.