

Energia: Fontes alternativas e o contexto brasileiro

Resumo

As **fontes de energia** estão profundamente relacionadas à ampliação da cidade e à criação de indústrias. Para todo o trabalho realizado é necessário o uso de energia. A comunicação e o transporte só funcionam com ela. Nesse sentido, as fontes de energia estão relacionadas à produção de **combustível** e de **eletricidade**.

É importante destacar que os **combustíveis fósseis** são a principal fonte de energia voltada para os transportes, ou seja, relacionam-se com a energia no sentido de produção de combustíveis, e são a principal fonte utilizada pelos países, representando uma grande parcela das suas **matrizes energéticas**. Por outro lado, quando se fala em alternativas para o uso dos combustíveis fósseis, identificam-se soluções energéticas para a produção de eletricidade, como as **hidrelétricas**. A grande maioria das **fontes alternativas de energia** não substitui o uso de combustíveis fósseis para a produção de combustíveis. Para esse caso existem algumas poucas alternativas já em desenvolvimento, como a produção de **biocombustíveis** a partir de cana-de-açúcar e de beterraba.

Cabe ressaltar que nem todas as **fontes alternativas** são consideradas **renováveis**, isso porque são definições distintas. Quando se fala em fontes alternativas de energia, está sendo feita referência às fontes que não são combustíveis fósseis. Já quando se fala em fontes renováveis, faz-se referência àquelas cujo recurso utilizado não se esgotará (pelo menos em tempo humano), pois, após ser utilizado para a geração de energia, permanece na natureza, como a **energia eólica** e a solar. Um outro exemplo para distinguir os termos é a **energia nuclear**, que é considerada alternativa, mas não renovável.

Em relação à vantagem e desvantagem da utilização das fontes de energia alternativas, podem-se citar, respectivamente, o baixo impacto ambiental que geram e os altos custos para a implementação e manutenção de tais sistemas.

As principais fontes alternativas de energia são:

Hidrelétricas

A energia hidrelétrica, ou hidráulica, permite a geração de eletricidade a partir de turbinas e da força dos **rios de planalto**, nas hidrelétricas. Podem ser construídas tanto em quedas d'água quanto ao longo do curso do rio. Não polui tanto a atmosfera, mas necessita de um grande espaço para alagamento para se tornar efetiva e existem muitos problemas sociais na sua construção. Além disso, depende diretamente da vazão do rio e, conseqüentemente, do regime de chuvas da região.

Energia eólica

A energia eólica é uma fonte de energia que depende do vento. A diferença de temperatura e pressão na atmosfera terrestre cria zonas de baixa e alta pressão. Dessa diferença de zonas de pressão, originam-se os ventos, movimentos do ar. Essa energia é gerada a partir da movimentação das turbinas eólicas, turbinas essas que causam poluição sonora, além de afetarem, por vezes, a fauna (pássaros). Apesar disso, é uma das energias mais limpas do mundo, e o Brasil possui grande potencial para produzi-la.

Energia solar

A energia solar é uma fonte de energia que depende diretamente do Sol. Essa energia é captada em painéis fotovoltaicos ou em centrais solares térmicas. É uma energia muito limpa, mas ainda pouco produtiva, sendo recomendada para moradias, mas não para indústrias, por exemplo. Grandes avanços estão ocorrendo no seu uso e o Brasil, que possui regiões que ficam até mais de 300 dias sob altíssima incidência solar, pode aumentar significativamente a geração a partir dessa fonte.

Energia geotérmica

A energia geotérmica depende do calor da Terra. Não emite nenhum **gás do efeito estufa** e sua matéria-prima, o calor terrestre, é gratuito. É a forma de energia mais barata de se produzir e manter, mas somente locais muito específicos podem produzi-la, como a Islândia.

Biomassa

A energia vinda da biomassa é uma fonte que depende do ciclo de matéria orgânica animal e vegetal. Essa energia permite gerar eletricidade graças ao calor liberado pela combustão desses materiais (lenha, biodiesel), mas também pode ser proveniente do lixo queimado ou do **biogás** (usualmente o metano), gás advindo da fermentação de matéria orgânica. O Brasil é o líder de produção desse tipo de energia, com o **etanol**.

Energia maremotriz

Essa energia depende exclusivamente da intensidade das marés e das correntes marítimas. Há usinas específicas para cada uma, que se utilizam de turbinas (no caso das correntes marítimas, turbinas subaquáticas) para gerar eletricidade. Essa fonte é limpa, mas necessita de grande investimento, pois ainda gera energia insuficiente para sustentar uma grande população ou produção.

Energia nuclear

A energia nuclear depende de um elemento passível à fissão, o urânio, um mineral radioativo que pode ser “enriquecido” para aumentar sua capacidade de liberação de energia. Essa fonte permite produzir energia nas centrais nucleares, graças ao calor liberado quando há **fissão atômica**. Possui problemas em relação aos possíveis impactos ambientais e sociais, em caso de acidentes na usina, assim como à destinação do material radioativo já usado, que é extremamente tóxico e perigoso.

Matriz energética brasileira

Ao analisar o conjunto de todas as **fontes energéticas (renováveis e não renováveis)** utilizadas no Brasil, fala-se em **matriz energética**, expressão utilizada em referência a toda energia disponibilizada para ser transformada, distribuída e consumida nos processos produtivos de um país ou de uma região.

Diversos estudos sobre o Brasil apontam para o potencial **emergente** do país decorrente de uma economia mais forte e produtiva. Um dos fatores principais para possibilitar o sucesso brasileiro no futuro é justamente a capacidade do **sistema energético** de sustentar o aumento da demanda necessária e dar suporte ao desenvolvimento, fato pelo qual o setor energético é considerado estratégico.

Por isso, a situação energética atual do Brasil inspira cuidados, principalmente quando se observam algumas situações preocupantes, como os fatos recentes, que demonstraram que a **crise hídrica** afetou diretamente a produção de **energia elétrica** responsável pelo abastecimento doméstico e das indústrias.

É importante salientar, no que se refere ao **potencial energético do Brasil**, que o país encontra-se em uma posição de destaque, devido ao seu amplo leque de opções de recursos energéticos e tecnologias capazes de transformar essa riqueza natural em energia, possibilitando a produção de riquezas que podem ser comercializadas no cenário internacional, impulsionando o desenvolvimento do país.

Diferentes fontes energéticas e a situação atual

No Brasil, é possível identificar uma diversificação da sua produção de energia. Sobre essa produção energética, cabe destacar o papel das **energias chamadas “limpas”**, que pouco agredem o meio ambiente, fundamentais em tempos de forte apelo à **sustentabilidade**. O Brasil apresenta uma situação bem superior à média mundial da produção de **energia limpa**, o que aponta para boas possibilidades futuras.

1. Petróleo e derivados

O **petróleo** é a principal fonte energética associada à produção de combustíveis do Brasil, com 38,4% do total produzido. É utilizado principalmente no setor de **transporte**. A sua produção pode ser um fator determinante para a economia brasileira, com destaque para a exploração do pré-sal.

Apesar da importância dessa fonte na composição da matriz energética do país, a queda dos preços do barril de petróleo e a exploração do **xisto** por parte dos Estados Unidos são uma ameaça ao futuro do **pré-sal**, primeiramente porque o alto custo da extração desse petróleo impossibilita o sucesso da operação, caso o preço esteja abaixo do valor que possibilite lucro na sua exploração. Além disso, a partir da chamada **“revolução do xisto”**, as previsões indicam um crescimento mais forte do Produto Interno Bruto (PIB), maior geração de empregos, mais receitas para os cofres públicos e um impulso importante para a reindustrialização nos Estados Unidos, ao baratear o custo da energia, impactando diretamente o preço do barril de petróleo e prejudicando as perspectivas futuras do pré-sal.

2. Gás natural

O Brasil possui, hoje, uma oferta de gás inferior à demanda. O **gás natural** assumiu um papel de destaque e estratégico na política energética brasileira a partir do momento em que a energia elétrica produzida pelas **usinas hidrelétricas** deixou de ser uma “zona de conforto” de baixo custo e atendimento à demanda sem dificuldades. Com a escassez das chuvas e o aumento da demanda, novas fontes energéticas passaram a ser consideradas.

As grandes reservas brasileiras de gás natural encontram-se nas Bacias de Campos e Santos.

3. Hidrelétrica

Principal fonte fornecedora de energia elétrica do país, responsável por 68,4% da energia que abastece casas, indústrias, entre outros setores.

Com o potencial hidrelétrico do Centro-Sul sendo praticamente todo aproveitado, as novas **hidrelétricas** miram principalmente territórios da Região Norte, com o intuito de aproveitar o potencial amazônico, como o caso conhecido da Usina de Belo Monte, que está sendo construída na Bacia do Rio Xingu, afluente do Rio Amazonas.

O problema desse novo foco são os **impactos ambientais** graves que são produzidos na construção de usinas hidrelétricas, que demanda um alagamento de grandes áreas, atingindo diretamente a flora e fauna desses locais, além das populações tradicionais.

4. Outras matrizes energéticas

Pode-se destacar o papel que outras matrizes, como **biocombustíveis, eólica, nuclear, solar e biomassa**, podem assumir diante dos desafios de crescimento econômico, principalmente por serem **fontes de energias limpas**, fator cada vez mais preponderante nas discussões sobre crescimento de produção de forma sustentável. A substituição da gasolina por biocombustíveis, como o etanol e o biodiesel, pode se tornar importante no abastecimento de automóveis, caso as medidas de redução de impactos ambientais com a emissão de poluentes se tornem mais efetivas.

Perspectivas futuras sobre a questão energética

Em relação ao futuro, pode-se dizer que o aumento do consumo, o crescimento da produção e a maior distribuição de renda irão pressionar a matriz energética brasileira. No entanto, como também foi observado, as potencialidades e variedades de recursos energéticos no Brasil são múltiplas, indicando um possível papel de liderança mundial do país no setor, graças à farta riqueza natural encontrada no território brasileiro. Para tanto, algumas questões precisam ser revistas, como a grande oneração de impostos que o setor encontra no Brasil, dificultando o investimento e a competitividade no cenário internacional.

Quer ver este material pelo Dex? Clique [aqui](#)

Exercícios

1. Leia a manchete a seguir:
Brasil precisa de investimento em energia limpa.

Jornal Folha de São Paulo, 16/02/2011.

Sobre o assunto tratado, é CORRETO afirmar que a(o)

- a) biomassa, também chamada de energia renovável, é um tipo de energia limpa, desenvolvida por meio de plantações energéticas, porém, mesmo quando é produzida de maneira sustentável, emite grande quantidade de carbono na atmosfera.
 - b) energia limpa é aquela que não emite grande quantidade de poluentes para a atmosfera e é produzida com o uso de recursos renováveis, a exemplo de biocombustíveis como a cana-de-açúcar e as plantas oleaginosas que são fontes de energia originadas de produtos vegetais.
 - c) Bacia de Campos, no Brasil, possui as maiores reservas de xisto betuminoso que é considerado uma fonte de energia limpa renovável, não se esgota e pode ser aproveitado indefinidamente sem causar grandes danos ecológicos.
 - d) lenha, energia eólica e energia solar, apesar de se constituírem em fontes de energia não renováveis, são consideradas energias limpas e se destacam por suprirem a maior parte das necessidades brasileiras de eletricidade e por apresentarem uma série de vantagens ambientais.
 - e) maior potencial de energia limpa no Brasil está instalado na Bacia do Rio Paraná, onde se localizam grandes reservas de gás natural, um biocombustível avançado de transformação geológica, pois dele é possível se obterem hidrocarbonetos.
2. A Lei Federal n.º 11.097/2005 dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira e fixa em 5%, em volume, o percentual mínimo obrigatório a ser adicionado ao óleo diesel vendido ao consumidor. De acordo com essa lei, biocombustível é “derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento, para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil”.
- A introdução de biocombustíveis na matriz energética brasileira
- a) colabora na redução dos efeitos da degradação ambiental global produzida pelo uso de combustíveis fósseis, como os derivados do petróleo.
 - b) provoca uma redução de 5% na quantidade de carbono emitido pelos veículos automotores e colabora no controle do desmatamento.
 - c) incentiva o setor econômico brasileiro a se adaptar ao uso de uma fonte de energia derivada de uma biomassa inesgotável.
 - d) aponta para pequena possibilidade de expansão do uso de biocombustíveis, fixado, por lei, em 5% do consumo de derivados do petróleo.
 - e) diversifica o uso de fontes alternativas de energia que reduzem os impactos da produção do etanol por meio da monocultura da cana-de-açúcar.
-

3. Lula defende biocombustíveis das críticas crescentes

BRASÍLIA - O presidente Luiz Inácio Lula da Silva defendeu a produção de biocombustíveis pelo Brasil, rejeitando as críticas de que ela acelera o aumento dos preços dos alimentos em todo o mundo e prejudica o meio ambiente.

As crescentes críticas são um desafio à diplomacia brasileira e ao auge das exportações agrícolas, que transformaram o Brasil no maior exportador mundial de etanol derivado da cana-de-açúcar. Competidores e críticos tentaram relacionar várias das exportações agrícolas do país, da carne à soja, com a destruição do meio ambiente e com más condições de trabalho.

RAYMOND COLITT, em 16/04/2008. Adaptado de www.estadao.com.br

O debate a respeito do uso de biocombustíveis não envolve apenas questões ambientais, mas também diferentes interesses econômicos. Neste último caso, encontram-se países e empresas que lucram com a utilização em larga escala dos combustíveis fósseis e produtores de biocombustíveis. Nesse campo de lutas, o Brasil emerge como um potencial ator de primeira grandeza, posicionando-se no centro dessa polêmica.

Um alegado risco ambiental decorrente da maior produção de biocombustíveis no Brasil e uma vantagem territorial que fundamenta a defesa desta política de Estado, respectivamente, são:

- a) desertificação – abundância de recursos hídricos
- b) degradação dos solos – predomínio de solos férteis
- c) desmatamento – disponibilidade de terras não cultivadas
- d) disseminação de pragas – ocorrência de climas temperados
- e) arenização – irrigação natural

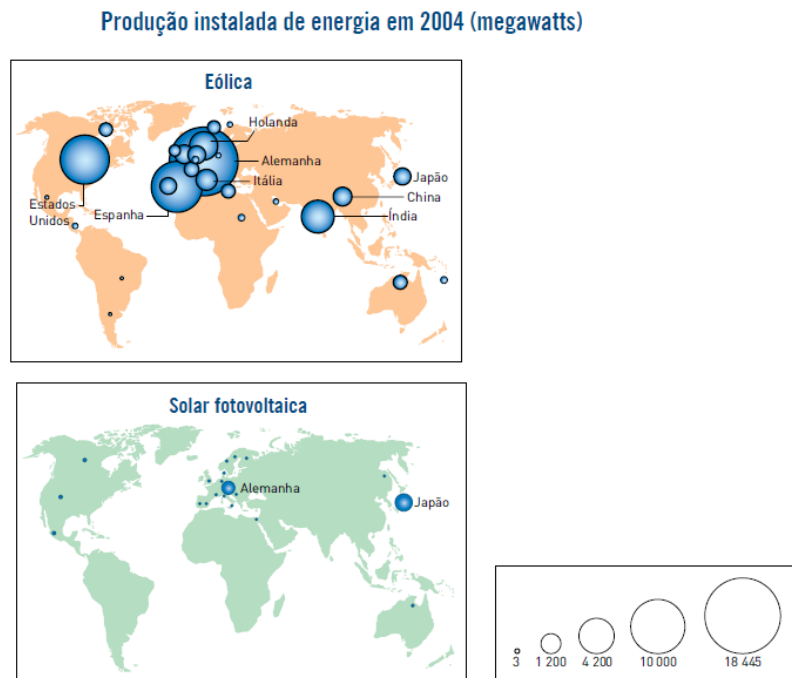
4. “As usinas de energia solar responderão por 2,5% das necessidades globais de eletricidade até 2025 e 16% em 2040, diz o relatório da associação europeia do setor e do Greenpeace. Hoje, elas representam 0,05% da matriz energética. A taxa de expansão anual do setor tem sido de 35%.”

Jornal O Estado de S. Paulo, 07/09/2006

Assinale a alternativa que melhor explique esse enunciado:

- a) Essa tendência de expansão explica-se pelo fato de o Sol representar fonte inesgotável de energia, cuja transformação em eletricidade exige um processo simples e de baixo custo, se comparado com a hidreletricidade.
- b) A transformação de energia solar (de radiação) em elétrica difundiu-se muito no Brasil para uso doméstico, especialmente após a crise do apagão, em 2001.
- c) O desenvolvimento da geração de energia elétrica a partir da solar ainda é incipiente no Brasil, pois envolve um processo caro e complexo se comparado à hidreletricidade, relativamente barata e abundante.
- d) A tropicalidade do Brasil permite vislumbrar, a médio prazo, um quadro de substituição da energia hidrelétrica por energia solar, sobretudo nas áreas metropolitanas costeiras.
- e) A expansão do uso de energia solar apontado pelo enunciado favorece, especialmente, os países subdesenvolvidos que ocupam, em sua maioria, as faixas intertropicais do planeta.

5.



A ampliação do uso de fontes de energia renováveis e não poluentes representa uma das principais esperanças para a redução dos impactos ambientais sobre o planeta.

Considerando os gráficos, a distribuição espacial da produção instalada das energias eólica e fotovoltaica é explicada sobretudo pela seguinte característica dos países que mais as utilizam:

- a) matriz elétrica limpa
- b) perfil climático favorável
- c) densidade demográfica reduzida
- d) desenvolvimento tecnológico avançado
- e) padrão térmico adequado

6. Energia de Noronha virá da força das águas

A energia de Fernando de Noronha virá do mar, do ar, do sol e até do lixo produzido por seus moradores e visitantes. É o que promete o projeto de substituição da matriz energética da ilha, que prevê a troca dos geradores atuais, que consomem 310 mil litros de diesel por mês.

GUIBU, F. Folha de S. Paulo, 19 ago. 2012 (adaptado).

No texto, está apresentada a nova matriz energética do Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha. A escolha por essa nova matriz prioriza o(a)

- a) expansão da oferta de energia, para aumento da atividade turística.
- b) uso de fontes limpas, para manutenção das condições ecológicas da região.
- c) barateamento dos custos energéticos, para estímulo da ocupação permanente.
- d) desenvolvimento de unidades complementares, para solução da carência energética local.
- e) diminuição dos gastos operacionais de transporte, para superação da distância do continente.

7. Empresa vai fornecer 230 turbinas para o segundo complexo de energia a base de ventos, no sudeste da Bahia. O Complexo Eólico Alto Sertão, em 2014, terá capacidade para gerar 375 MW (megawatts), total suficiente para abastecer uma cidade de 3 milhões de habitantes.

MATOS, C. GE busca bons ventos e fecha contrato de R\$ 820 mi na Bahia. Folha de S.Paulo, 2 dez. 2012.

A opção tecnológica retratada na notícia proporciona a seguinte consequência para o sistema energético brasileiro:

- a) Redução da utilização elétrica.
 - b) Ampliação do uso bioenergético.
 - c) Expansão das fontes renováveis.
 - d) Contenção da demanda urbano-industrial.
 - e) Intensificação da dependência geotérmica.
8. Rumo à economia da biocivilização
O setor produtivo será obrigado a se adaptar a uma nova matriz energética e a agricultura será empurrada a privilegiar os pequenos proprietários rurais e seus métodos de cultura mais sustentáveis. É a “biocivilização”, como denominou o franco polonês Ignacy Sachs, autor do conceito de ecodesenvolvimento. “As civilizações que virão serão diferentes das antigas, já que a humanidade se encontra em um novo e superior ponto da espiral do conhecimento”, afirma Sachs.

Revista ISTOÉ, ano 32, no 2093, 23/12/2009, p.112.

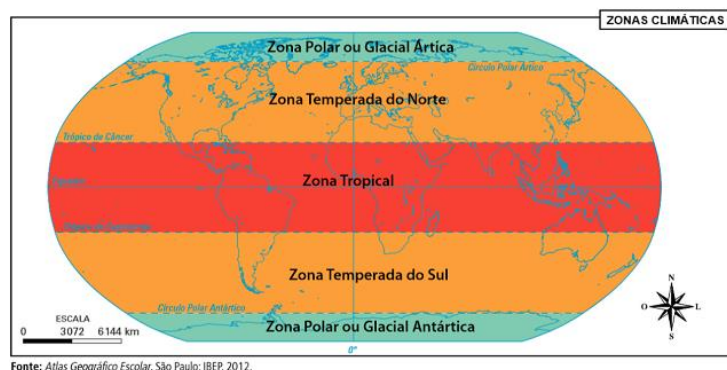
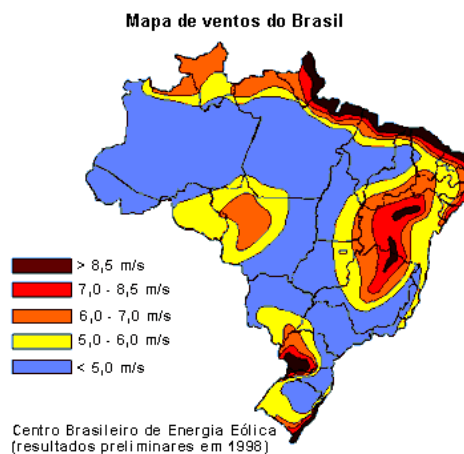
Na perspectiva da biocivilização, um aspecto fundamental a ser incorporado é o da renovação da matriz energética, apoiada em fontes alternativas, como por exemplo, a energia gerada pelo vento. No caso do território brasileiro, considerando esse tipo de energia e a velocidade constante dos ventos, o maior potencial eólico concentra-se no seguinte segmento:

- a) borda sul da Amazônia.
 - b) borda oriental da Amazônia.
 - c) litoral do Sudeste.
 - d) litoral do Nordeste.
 - e) chapadas do Centro-Oeste.
9. O projeto de construção da usina hidrelétrica de Belo Monte no rio Xingu, no estado do Pará, foi pensado e elaborado ao longo de muitos anos por governos brasileiros sucessivos desde o regime militar. A construção da hidrelétrica tem sido objeto de controvérsias e de grandes debates, em que são considerados o
- a) dispêndio faraônico do Estado e a pouca importância do empreendimento.
 - b) enfraquecimento da economia do país e o favorecimento do capital estrangeiro.
 - c) projeto de instalação de usinas nucleares e a manutenção da área de floresta.
 - d) mito e a ideologia do Brasil potência, entendidos como heranças do autoritarismo.
 - e) impacto ambiental e o deslocamento de milhares de pessoas daquele território.

10. Em 2012, 1,4% da energia necessária para abastecer a economia do Brasil foi atendida pela energia nuclear. Ainda que pequena se comparada com outras fontes de energia (56,3% de combustíveis fósseis, por exemplo), é importante conhecermos seus riscos. Uma desvantagem dessa fonte energética é
- a) vincular sua operação à previsão de mudanças climáticas em escala global.
 - b) gerar resíduos difíceis de serem armazenados de modo seguro.
 - c) não proporcionar independência energética aos países importadores de combustíveis fósseis.
 - d) contribuir para o efeito estufa com a emissão de dióxido de carbono na atmosfera.
 - e) não possuir uma base científica segura e confiável para sua operação.

Questão contexto

Sabe-se que as energias eólica e solar são fontes seguras e limpas para se investir. Nesse sentido, de acordo com seus conhecimentos sobre a geografia física do Brasil e ao observar as imagens abaixo, aponte as regiões do país onde esse investimento poderia ser feito.



Gabarito

1. **B**
Os biocombustíveis são considerados uma fonte de energia limpa, pois são um tipo de combustível de origem biológica. Trata-se de uma fonte alternativa e renovável de energia que é produzida a partir de biomassa, como o etanol.
2. **A**
Os biocombustíveis são uma alternativa ao uso dos combustíveis fósseis e são produzidos a partir de biomassa, no caso brasileiro, a partir da cana-de-açúcar, o que faz com que esses combustíveis sejam ideais para a redução da emissão de gases poluentes que contribuem para o aquecimento global.
3. **C**
Entre as desvantagens do uso dos biocombustíveis, pode-se citar a necessidade de grandes áreas agricultáveis, o que pode contribuir para a intensificação do desmatamento. Por outro lado, há inúmeras terras não cultivadas e improdutivas que podem ser utilizadas para tal objetivo.
4. **C**
O crescimento da produção de energia solar é lento, conforme evidenciado na reportagem, pois apresenta desvantagens em relação a outras fontes energéticas. Entre essas desvantagens, destacam-se a dificuldade de armazenamento dessa energia e o alto custo dos painéis fotovoltaicos.
5. **D**
A energia solar e a energia eólica são fontes alternativas aos combustíveis fósseis, principalmente em virtude de duas características: são renováveis e não emitem gases poluentes durante o processo de geração. O fator que representa um limite para sua maior disseminação mundial é o alto custo tecnológico do seu desenvolvimento e utilização. Nos dois mapas, estão representados os países com produção mais relevante de energia elétrica a partir dessas duas fontes. Nota-se, portanto, que a utilização de ambas é mais significativa em países ricos e com nível tecnológico avançado, e não necessariamente em países com as condições naturais mais favoráveis.
6. **B**
Fernando de Noronha, por ser uma área associada à sustentabilidade, relaciona-se com o uso de fontes limpas, como a solar e a eólica, visando ao cuidado ambiental.
7. **C**
Com a expansão da produção de energia eólica na Bahia, essa fonte energética representará uma parcela maior na matriz energética brasileira, o que estimulará o uso de outras fontes alternativas e renováveis.
8. **D**
O Nordeste é a região mais favorável à instalação de parques eólicos, devido à ocorrência de ventos contínuos e intensos.
9. **E**
A construção da Usina de Belo Monte, no Pará, levantou inúmeros questionamentos ambientais e sociais, vistos os impactos que a construção ocasionaria, tais como o alagamento de uma grande extensão de terra e o deslocamento de comunidades indígenas locais. Ou seja, apesar de ser considerada uma fonte

de energia renovável e alternativa, as hidrelétricas causam profundos impactos, muitos dos quais irreversíveis.

10. B

Entre as preocupações acerca do uso de energia nuclear, destacam-se os possíveis impactos ambientais e sociais, em caso de acidentes na usina, assim como a destinação do material radioativo já usado, que é extremamente tóxico e perigoso.

Questão contexto

A energia eólica apresenta maior potencial de investimento no litoral do Nordeste e no litoral do Sul do país, devido à dinâmica de ventos constantes nessas regiões. No interior da Bahia, a Depressão Sertaneja também é uma área de grande potencial, devido a uma célula de alta pressão, que contribui, inclusive, para a seca na região. Já a energia solar apresenta seu maior potencial na faixa tropical do país, ou seja, quase todo o território brasileiro. Entretanto, é necessário adicionar uma observação: a nebulosidade provocada pela intensa evapotranspiração na Amazônia e no litoral do país dificulta a geração em larga escala nessas regiões. Por outro lado, a baixa nebulosidade do sertão nordestino potencializa essa região como a principal receptora de investimentos para a geração de energia solar.