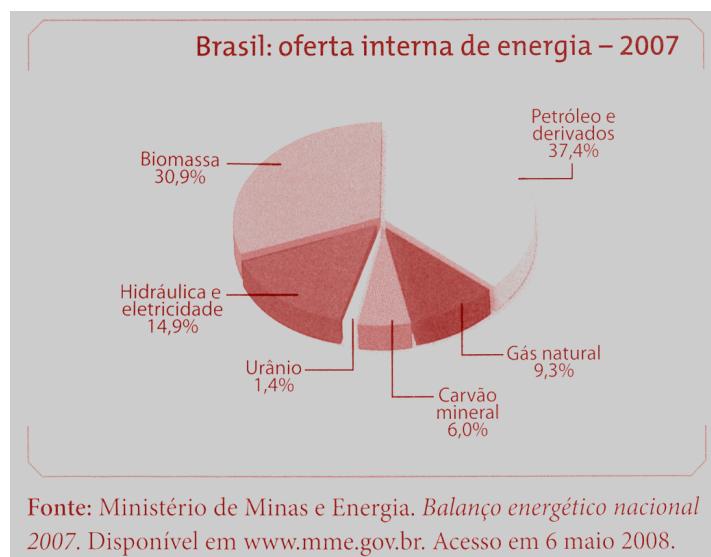




GEOGRAFIA DO BRASIL

O setor energético brasileiro

Os investimentos realizados em infraestrutura de energia são fundamentais para sustentar o crescimento socioeconômico e garantir o suprimento contínuo de energia para os diversos setores. Segundo dados da Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica), o Brasil, produzindo para 61 milhões de consumidores, superou, no ano de 2007, a marca de 100 mil megawatts (MW) em potência instalada (75% de fonte hídrica e 25% de fonte térmica).



Uma rede integrada composta por linhas de transmissão e usinas operam na maior parte do território do país, formando o **Sistema Interligado Nacional (SIN)**. No Brasil, há três principais tipos de usinas geradoras de eletricidade: as hidrelétricas, que utilizam a força das quedas-d'água para acionar turbinas e produzir eletricidade; as **termelétricas convencionais**, que utilizam os combustíveis fósseis; e as **termonucleares** ou atômicas, que utilizam a energia contida nos minerais atômicos.

A indústria de energia engloba desde a exploração de recursos naturais estratégicos, a distribuição desses recursos até o fornecimento aos consumidores.

Em 2003, essa indústria no Brasil respondia por 89% do abastecimento do país, sendo os 11% restantes produtos importados, principalmente petróleo, carvão mineral, gás natural e energia elétrica.

Quanto à oferta interna, o Brasil apresenta relativo equilíbrio no uso de fontes renováveis e não renováveis. Cerca de metade da matriz (52,7%) é composta de **combustíveis fósseis** (hidrocarbonetos e carvão minera!), sendo as fontes renováveis responsáveis pelo fornecimento de uma expressiva parcela da oferta interna de energia: 45,9%. A energia elétrica participa com 14,9% dessa energia renovável no Brasil e a energia da biomassa responde por 30,9% do total.

PETRÓLEO

Em 2007, o petróleo representava a **maior oferta interna de energia no Brasil** (37,4%). Entre as atividades econômicas que mais consomem petróleo estão os transportes (67%), a indústria (17%) e a produção de energia (7%).

A partir da década de 1940, houve um aumento no uso desse recurso energético, o que está bastante associado à política de expansão rodoviária implementada pelo Estado brasileiro nessa época. Em 1950, o transporte rodoviário já transportava 65,6% das pessoas e 53,1% das mercadorias do país. O desenvolvimento da indústria automobilística, implantada na década de 1950, levou a um constante aumento no consumo de derivados de petróleo, atendendo aos interesses das grandes empresas mundiais desse produto.

Em 1953, foi instituído no Brasil o **monopólio estatal** do petróleo e, em 1954, foi criada a **Petrobras**, empresa que, além de executar as atividades do setor petrolífero (exploração, produção e distribuição), dedica-se à pesquisa e ao desenvolvimento de tecnologias para o petróleo e derivados.

Nas décadas de 1950 a 1970, com a intensa industrialização e urbanização, o consumo de petróleo manteve-se superior à produção interna. No primeiro choque do petróleo, em 1973, o Brasil ainda importava quase 80% do que consumia desse produto. Após o segundo choque do petróleo, em 1979, procurou-se o aumento da produção interna e a exploração de fontes alternativas.

Na década de 1970, foram feitos novos investimentos e esforços para descobrir petróleo concentrado na plataforma continental, relevo submerso que começa na linha da costa litorânea e apresenta um declive suave até uma profundidade de cerca de 200 metros. Essas pesquisas levaram à descoberta de importantes

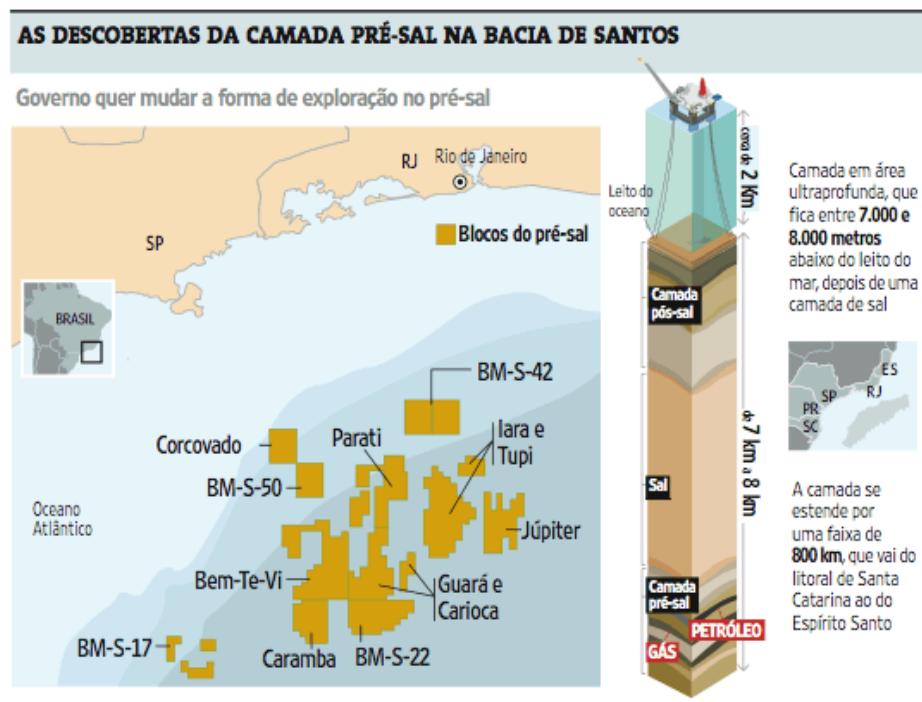
jazidas petrolíferas na costa oceânica brasileira, ao longo do litoral de diversos estados.

A **Bacia de Campos**, no litoral do Rio de Janeiro, tornou-se a mais importante região produtora. A partir da década de 1980, diversos campos foram descobertos nessa bacia (Albacora, Marlim, Barracuda-Caratinga), culminando com a descoberta do campo gigante de Roncador, em 1996. Em 2007, foi feita a maior descoberta de petróleo do Brasil: o campo de Tupi, na camada pré-sal da **Bacia de Santos**, com o dobro do tamanho de Roncador.

No ano seguinte, a Petrobras informou a descoberta de uma grande jazida de gás natural e condensado na Bacia de Santos, denominada Poço de Júpiter.

Com as novas descobertas, o Brasil deverá subir do 15º lugar no *ranking* de maiores reservas do mundo para o 8º ou 9º lugar. Em 2007, os maiores produtores em terra eram os estados de Rio Grande do Norte, Sergipe, Bahia, Amazonas e Espírito Santo.

Refinarias e polos petroquímicos acompanharam o desenvolvimento do setor petrolífero no Brasil. Em 2007, a Petrobras possuía reservas calculadas em 11,7 bilhões de BOE (barris de óleo equivalente, medida que inclui óleo e gás), 12.935 poços produtores (738 marítimos) e 109 plataformas de produção. Contava, ainda, com 15 refinarias e uma frota de 54 navios.



Entenda o que é a camada pré-sal

A chamada camada pré-sal é uma faixa que se estende ao longo de 800 quilômetros entre os estados do Espírito Santo e Santa Catarina, abaixo do leito do mar, e engloba três bacias sedimentares (Espírito Santo, Campos e Santos). O petróleo encontrado nesta área está a profundidades que superam os 7 mil metros, abaixo de uma extensa camada de sal que, segundo geólogos, conservam a qualidade do petróleo.

Vários campos e poços de petróleo já foram descobertos no pré-sal, entre eles o de Tupi, o principal. Há também os nomeados Guará, Bem-Te-Vi, Carioca, Júpiter e Iara, entre outros.

Um comunicado, em novembro do ano passado, de que Tupi tem reservas gigantes, fez com que os olhos do mundo se voltassem para o Brasil e ampliassem o debate acerca da camada pré-sal. [...]

Para termos de comparação, as reservas provadas de petróleo e gás natural da Petrobras no Brasil ficaram em 13,920 bilhões (barris de óleo equivalente) em 2007, segundo o critério adotado pela ANP (Agência Nacional do Petróleo). Ou seja, se a nova estimativa estiver correta, Tupi tem potencial para até dobrar o volume de óleo e gás que poderá ser extraído do subsolo brasileiro.

Estimativas apontam que a camada, no total, pode abrigar algo próximo de 100 bilhões de BOE (barris de óleo equivalente) em reservas, o que colocaria o Brasil entre os dez maiores produtores do mundo.

Mais dúvidas

A Petrobras, uma das empresas pioneiras nesse tipo de perfuração profunda, porém, não sabe exatamente o quanto de óleo e gás pode ser extraído de cada campo e quando isso começaria a trazer lucros ao país.

Ainda no rol de perguntas sem respostas, a Petrobras não descarta que toda a camada pré-sal seja interligada, e suas reservas sejam unitizadas, formando uma reserva gigantesca.

Justamente por conta do desconhecimento sobre o potencial da camada pré-sal o governo decidiu que retomará os leilões de concessões de exploração de petróleo no Brasil apenas nas áreas localizadas em terra e em águas rasas. Afinal, se a camada for única, o Brasil ainda não tem regras de como leiloaria sua exploração. [...]"

Entenda o que é a camada pré-sal. *Folha Online*.
Publicado em 2 set. 2008. Disponível em www.folha.com.br.

Acesso em 31 jul. 2009.

USINAS HIDRÁULICAS E AS BACIAS HIDROGRÁFICAS

As maiores usinas hidrelétricas do Brasil se concentram nas regiões Sudeste, Sul e Nordeste, por onde o parque elétrico do país começou a ser desenvolvido. Isso se deve à maior concentração nessas regiões de áreas urbanas e atividades econômicas.

No Rio Paraná encontram-se importantes usinas: Itaipu, que é a maior hidrelétrica do Brasil, Ilha Solteira, Jupiá e Porto Primavera. A **Usina Binacional de Itaipu** possui capacidade de 18.200 MW e é uma das maiores do mundo, sendo suplantada apenas pela Usina de Três Gargantas (China), quando operada em sua capacidade máxima. O início de seu funcionamento data de 1984, após um tratado com o Paraguai, o que lhe confere uma gestão compartilhada entre os dois países. Além de suprir 30% da demanda nacional de eletricidade e 38% da demanda das regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, essa usina proporciona ao Paraguai autossuficiência na produção de eletricidade, sendo seu excedente vendido ao Brasil.

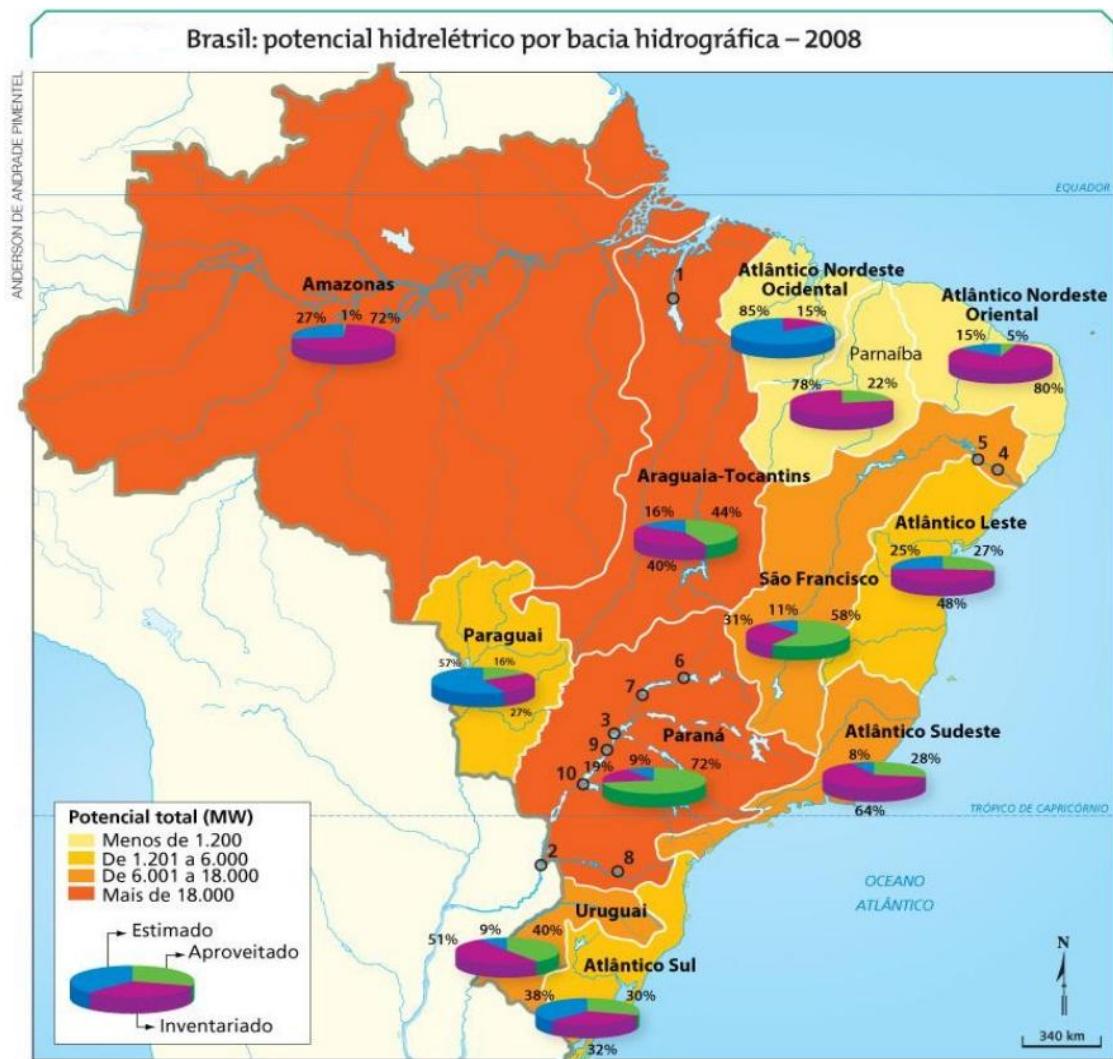
A bacia do Rio Parnaíba abriga as usinas de Itumbiara e de São Simão.

Na Bacia do Rio São Francisco localizam-se as usinas de Xingó, Paulo Afonso, Itaparica, Sobradinho e Três Marias.

A Bacia Amazônica, que possui o maior potencial hidráulico do país, é a que apresenta o menor aproveitamento. Com extenso percurso navegável, seu imenso potencial hidrelétrico concentra-se nos afluentes do Rio Amazonas, que percorrem áreas de relevo planáltico. Somente 0,4% do potencial é aproveitado por apenas três usinas hidrelétricas: Belo Monte, no Rio Uatumã (AM), Curuá-Una, no Rio Curuá-Una (PA) e Samuel, no Rio Jamari (RO).

Ainda na bacia do Amazonas, no Rio Madeira, estão planejadas as usinas de Santo Antônio, com capacidade instalada de 3.150 MW e de Jirau, com 3.300 MW de potência. Essas usinas deverão conectar Rondônia ao sistema elétrico, expandindo a oferta de energia na região.

Na Bacia do Araguaia-Tocantins localizam-se as usinas de Serra da Mesa e Tucuruí. No entanto, 90% do grande potencial disponível nessa bacia tem alguma restrição ambiental.



GÁS NATURAL

A utilização do gás natural como fonte de energia teve significativo aumento nos últimos anos: na década de 1990, não ultrapassava 3% da oferta interna de energia no Brasil e, em 2007, já representava 8,8%.

A maioria das 27 empresas no Brasil que atuam na distribuição de gás conta com a participação da Petrobras no capital acionário. Em 2007, o país possuía uma malha total de 6.511 quilômetros de dutos.

A entrada em operação do **gasoduto Bolívia-Brasil**, em 1999, viabilizou a importação de gás natural, permitindo, assim, a ampliação e a diversificação do parque gerador brasileiro. Esse gasoduto, implementado em parceria com a

Bolívia, país que conta com grandes reservas de gás natural, fornece cerca de 9 milhões de metros cúbicos de gás diários ao Brasil.

Com 3.150 km, dos quais 2.593 km em solo brasileiro, o gasoduto inicia-se no município de Santa Cruz de la Sierra, na Bolívia, e cruza os estados de Mato Grosso do Sul e São Paulo. Da cidade de Guararema, em São Paulo, vai até Porto Alegre, no Rio Grande do Sul. A interligação do gasoduto Bolívia-Brasil ao gasoduto já existente beneficia também os Estados de Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais.



CARVÃO MINERAL

O carvão mineral, também conhecido como carvão de pedra e hulha, é uma substância sólida de origem orgânica, resultante da transformação de restos vegetais soterrados e submetidos a intensa pressão. Os principais depósitos formaram-se durante os períodos Carbonífero e Permiano (Era Paleozoica), há cerca de 350 milhões de anos.

No processo de formação do carvão mineral ocorre gradativa perda de água e oxigênio e aumento de carbono, o que lhe confere maior teor calorífico ou energético.

Os estágios ou tipos de carvão mineral, de acordo com o teor calorífico, são **turfa** (deposição e putrefação dos restos vegetais em ambientes de várzea e pântano, com baixo teor calorífico); **linhito** (material escuro, com baixo percentual de carbono); **hulha** ou carvão propriamente dito (substância sólida, de cor negra, que pode ser transformada em coque ou carvão metalúrgico); **antracito** (último estágio, 90% a 96% de teor de carbono, negro, de brilho vítreo e elevada dureza).

O carvão brasileiro é do tipo hulha e se encontra principalmente na região sul. O maior teor de carbono do país está no estado de Santa Catarina, enquanto que as maiores jazidas estão localizadas no Rio Grande do Sul.



ENERGIA NUCLEAR

Na década de 1970, o Brasil efetivou seu programa nuclear. A partir de um acordo com os Estados Unidos, teve o início a construção do reator nuclear, pela empresa

Westinghouse, da usina Angra 1, no município de Angra dos Reis, litoral do Rio de Janeiro.

Em 1975, o governo brasileiro fez um acordo com a Alemanha Ocidental que previa a construção de oito usinas nucleares, além da transferência de tecnologia para operação e fabricação de componentes de centrais nucleares. Mas apenas a usina Angra 2 foi concluída.

Somente em 1985, entrou em operação a Usina Nuclear de Angra 1, que gera energia suficiente para suprir uma cidade de 1 milhão de habitantes. Em 2001, foi a vez da Usina Nuclear de Angra 2, com capacidade para atender ao consumo de uma cidade de 2 milhões de habitantes (figura 13.11). As duas usinas compõem um complexo administrado pela estatal Eletrobrás Termonuclear (Eletronuclear) e sua produção apresenta participação de apenas 2,5% da matriz de oferta de energia elétrica no Brasil (dados de 2007).

Grande parte dos equipamentos e da infraestrutura de Angra 3, uma das oito usinas previstas pelo acordo com a Alemanha, já foi comprada e está pronta para ser montada. Além dos gastos com a compra dos equipamentos para Angra 3, o armazenamento desse material, desde 1986, despende enormes somas para sua conservação.

As pesquisas brasileiras na área nuclear resultaram em inovações no processo industrial de enriquecimento de urânio e desenvolvimento de tecnologia avançada nessa área. Apesar de o Brasil dominar a tecnologia de enriquecimento de urânio, realizada no Complexo de Resende, no Rio de Janeiro, e possuir a sexta maior reserva de urânio do mundo, existe muita polêmica em torno do programa nuclear brasileiro.

Em 2007, tendo como justificativas a necessidade de aumento da produção de energia elétrica e os vultosos investimentos já realizados, o governo federal determinou a retomada da construção da Usina Nuclear de Angra 3, com previsão para entrar em operação em 2013. A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) prevê também a construção de mais quatro das seis usinas, até 2030.

Apesar de as usinas nucleares não expelirem fumaça e não necessitarem de grandes obras como barragens, um grande problema que apresentam é o risco de acidentes com material radioativo, com consequências geralmente catastróficas. Outro problema é o destino dos resíduos atômicos que têm de ser guardados por milhares de anos até que o material perca a radioatividade.

Atualmente, com as exigências do Protocolo de Kyoto de redução dos gases causadores do efeito estufa, os defensores da energia nuclear argumentam que é uma opção limpa. Apesar dos problemas, consideram a inexistência de acidentes graves nas últimas décadas e as novas tecnologias que têm garantido a reutilização de rejeitos e sua diminuição para até 1 centésimo do volume original.



Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (Usinas de Angra 1 e 2), em Angra dos Reis.

BIOMASSA

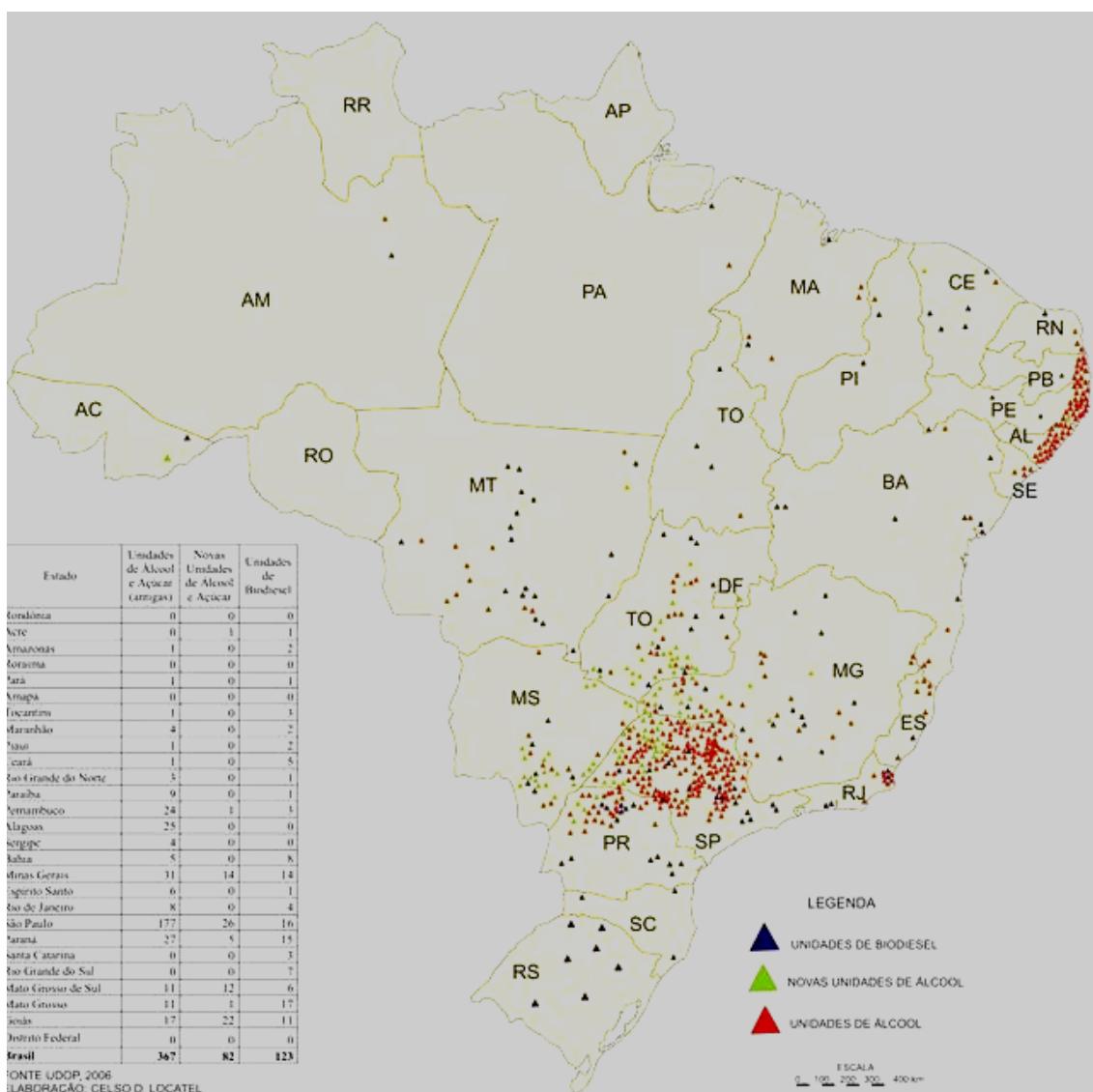
Desde a década de 1980, a utilização da biomassa tem crescido como fonte de produção de energia elétrica ou de biocombustíveis, como o biodiesel e o etanol.

Segundo a Aneel, em novembro de 2008 existiam 302 termelétricas movidas à biomassa no país: 13 são abastecidas por **licor negro** (resíduo da celulose); 27 por **madeira**, três por **biogás**, quatro por **casca de arroz** e 252 por **bagaço de cana**.

Se utilizada com baixa eficiência e necessidade de grande volume de matéria-prima (que pode ser de origem floresta!), causará prejuízos ambientais como o desflorestamento e a emissão de gases. Entretanto, se utilizada a partir do

manejo correto das plantações (reposição de mudas, retirada planejada de árvores), poderá ser responsável pela produção de fotossíntese e captura de dióxido de carbono (CO₂), principal agente do efeito estufa, contribuindo para a contenção do aquecimento global.

A crise do petróleo, em 1973, e a elevada participação dos derivados de petróleo na matriz energética brasileira, especialmente no setor de transportes, impulsionaram programas de difusão de tecnologias alternativas, entre os quais o **Programa Nacional do Álcool** (Proálcool), em 1975, que visava à substituição da gasolina pelo álcool combustível.



cultivos alimentares. Entre os impactos ambientais que vêm provocando, estão a poluição de solos, rios e lagos por agrotóxicos e pelo vinhoto (resíduo da destilação e fermentação da cana-de-açúcar), a compactação gradativa do solo pela utilização de máquinas agrícolas e a poluição do ar pela queima da cana-de-açúcar, prática utilizada para facilitar a colheita.

Técnicas modernas e ambientalmente corretas utilizam: o bagaço da cana-de-açúcar para produção de eletricidade, e colheita mecânica, evitando as queimadas.

O **biodiesel** é um combustível renovável produzido a partir de plantas oleaginosas como mamona, dendê, soja, girassol, algodão e babaçu, e pode ser extraído até de óleos de uso culinário. Todas essas plantas se desenvolvem bem em clima tropical como o brasileiro.

Desde 2004, é permitida a adição de biodiesel ao óleo diesel mineral, na proporção de 2%, para utilização em veículos, principalmente de carga, e transportes coletivos. Essa porcentagem, que chegará a 5% em 2010, não exige alterações nos motores dos veículos. O biodiesel também é empregado na geração de energia elétrica em usinas termelétricas localizadas em comunidades isoladas, principalmente na Região Norte.

Apesar de apresentar vantagens em relação aos combustíveis fósseis, a produção de biocombustíveis está sujeita a alguns problemas. Entre eles, estão a necessidade de grandes extensões de terras agricultáveis para produzir a matéria-prima do biocombustível o que pode levar ao encarecimento crescente dos produtos alimentares - e o aumento da concentração de terras nas mãos de grandes empresas agrícolas ou de corporações transnacionais, pois a monocultura mecanizada, além de não absorver a mão de obra agrícola, acentua o êxodo rural.

ENERGIA E SUSTENTABILIDADE

Com o objetivo de reduzir o impacto ambiental e, ao mesmo tempo, promover o crescimento econômico e a inclusão social com o aumento da oferta de trabalho, tem-se procurado o desenvolvimento sustentável na atividade de produção de energia.

Além de suprir as demandas atuais, esse desenvolvimento não compromete a capacidade de atender às necessidades no futuro e evita os efeitos da

deterioração ambiental provocada pela ação humana, como o aquecimento global, provocado pelas emissões dos gases de efeito estufa.

No Brasil, tem havido o incentivo às **energias limpas**, assim denominadas por se tratar de fontes não poluentes, não emissoras de carbono e renováveis. Entre os principais exemplos de energia limpa, estão a energia **solar**, a **eólica** (gerada pelo vento) e a **maremotriz** (gerada pelas marés). Diversos projetos e pesquisas procuram desenvolver a eficiência dessas fontes, a redução dos custos e a sua viabilidade.

A energia solar é captada sob a forma de luz visível de raios infravermelhos e de raios ultravioleta e transformada em energia térmica ou elétrica.

A radiação que atinge a Terra depende da latitude e de condições atmosféricas como nebulosidade e umidade relativa do ar. Quanto maior a incidência de irradiação solar direta, o que implica pouca intensidade de nuvens e baixos índices pluviométricos, melhor o aproveitamento para geração de energia solar. Apesar de o Brasil ser privilegiado em termos de radiação solar, o Nordeste brasileiro apresenta as melhores condições, por apresentar clima semiárido e por estar próximo ao Equador.

Com grande potencial de utilização de energia solar, a participação dessa fonte na matriz energética nacional é pequena, restringindo-se ao uso de aquecedores solares em cidades do interior e na zona rural.

A energia eólica, obtida do vento ao girar as pás de um cata-vento, embora tenha custo elevado de instalação, é uma fonte renovável a custo zero em expansão no Brasil devido ao enorme potencial eólico do país, que a utiliza principalmente para bombeamento de água na irrigação (energia mecânica).

Nos principais corredores de vento foram instalados importantes parques eólicos: no Nordeste (principalmente no litoral), que apresenta grande potencial, e no Sudeste, onde se destaca o Vale do Jequitinhonha. O principal parque eólico brasileiro, porém, está localizado no município de Osório, no estado do Rio Grande do Sul.

TESTES

1. (ENEM) Qual das seguintes fontes de produção de energia é a mais recomendável para a diminuição dos gases causadores do aquecimento global?

- a) Óleo diesel.
- b) Gasolina.
- c) Carvão mineral.
- d) Gás natural.
- e) Vento.

2. (ENEM) Suponha que você seja um consultor e foi contratado para assessorar a implantação de uma matriz energética em um pequeno país com as seguintes características: região plana, chuvosa e com ventos constantes, dispondo de poucos recursos hídricos e sem reservatórios de combustíveis fósseis.

De acordo com as características desse país, a matriz energética de menor impacto e risco ambientais é a baseada na energia.

- a) dos biocombustíveis, pois tem menor impacto ambiental e maior disponibilidade.
- b) solar, pelo seu baixo custo e pelas características do país favoráveis à sua implantação.
- c) nuclear, por ter menor risco ambiental e ser adequada a locais com menor extensão territorial.
- d) hidráulica, devido ao relevo, à extensão territorial do país e aos recursos naturais disponíveis.
- e) eólica, pelas características do país e por não gerar gases do efeito estufa nem resíduos de operação.

3. (ENEM) Confrontando-se as informações do texto com as da charge abaixo, conclui-se que

Álcool, crescimento e pobreza

O lavrador de Ribeirão Preto recebe em média R\$ 2,50 por tonelada de cana cortada. Nos anos 80, esse trabalhador cortava cinco toneladas de cana por dia. A mecanização da colheita o obrigou a ser mais produtivo. O corta-cana derruba agora oito toneladas por dia.

O trabalhador deve cortar a cana rente ao chão, encurvado. Usa roupas mal-ajambradas, quentes, que lhe cobrem o corpo, para que não seja lanhado pelas folhas da planta. O excesso de trabalho causa a *birola*: tontura, desmaio, cãibra, convulsão. A fim de agüentar dores e cansaço, esse trabalhador toma drogas e soluções de glicose, quando não farinha mesmo. Tem aumentado o número de mortes por exaustão nos canavais.

O setor da cana produz hoje uns 3,5% do PIB. Exporta US\$ 8 bilhões. Gera toda a energia elétrica que consome e ainda vende excedentes. A indústria de São Paulo contrata cientistas e engenheiros para desenvolver máquinas e equipamentos mais eficientes para as usinas de álcool. As pesquisas, privada e pública, na área agrícola (cana, laranja, eucalipto etc.) desenvolvem a bioquímica e a genética no país.

Folha de S. Paulo, 11/3/2007 (com adaptações).

ÁLCOOL: O MUNDO DE OLHO EM NOSSA TECNOLOGIA



— Ah, fico meio encabulado em ter
de comer com a mão diante de tanta gente!

Folha de S. Paulo, 25/3/2007.

- a) a charge contradiz o texto ao mostrar que o Brasil possui tecnologia avançada no setor agrícola.
- b) a charge e o texto abordam, a respeito da cana-de-açúcar brasileira, duas realidades distintas e sem relação entre si.
- c) o texto e a charge consideram a agricultura brasileira avançada, do ponto de vista tecnológico.
- d) a charge mostra o cotidiano do trabalhador, e o texto defende o fim da mecanização da produção da cana-de-açúcar no setor sucroalcooleiro.
- e) o texto mostra disparidades na agricultura brasileira, na qual convivem alta tecnologia e condições precárias de trabalho, que a charge ironiza.

4. (ENEM) Um dos processos usados no tratamento do lixo é a incineração, que apresenta vantagens e desvantagens. Em São Paulo, por exemplo, o lixo é queimado a altas temperaturas e parte da energia liberada é transformada em energia elétrica. No entanto, a incineração provoca a emissão de poluentes na atmosfera.

- Uma forma de minimizar a desvantagem da incineração, destacada no texto, é
- a) aumentar o volume do lixo incinerado para aumentar a produção de energia elétrica.
 - b) fomentar o uso de filtros nas chaminés dos incineradores para diminuir a poluição do ar.
 - c) aumentar o volume do lixo para baratear os custos operacionais relacionados ao processo.
 - d) fomentar a coleta seletiva de lixo nas cidades para aumentar o volume de lixo incinerado.
 - e) diminuir a temperatura de incineração do lixo para produzir maior quantidade de energia elétrica.

5. (FUVEST) Grandes lagos artificiais de barragens, como o Nasser, no Rio Nilo, o Three Gorges, na China, e o de Itaipu, no Brasil, resultantes do represamento de rios, estão entre as obras de engenharia espalhadas pelo mundo, com importantes efeitos socioambientais.

Acerca dos efeitos socioambientais de grandes lagos de barragens, considere as afirmações abaixo.

- I. Enquanto no passado, grandes lagos de barragem restringiam-se a áreas de planície, atualmente, graças a progressos tecnológicos, situam-se, invariavelmente, em regiões planálticas, com significativos desníveis topográficos.
 - II. A abertura das comportas que represam as águas dos lagos de barragens impede a ocorrência de processos de sedimentação, assim como provoca grandes enchentes a montante.
 - III. Frequentes desalojamentos de pessoas para a implantação de lagos de barragens levaram ao surgimento, no Brasil, do Movimento dos Atingidos por Barragens – MAB.
 - IV. Por se constituírem como extensos e, muitas vezes, profundos reservatórios de água, grandes lagos de barragens provocam alterações microclimáticas nas suas proximidades.

Gabarito: 1.e / 2.e / 3.e / 4.b / 5.d