

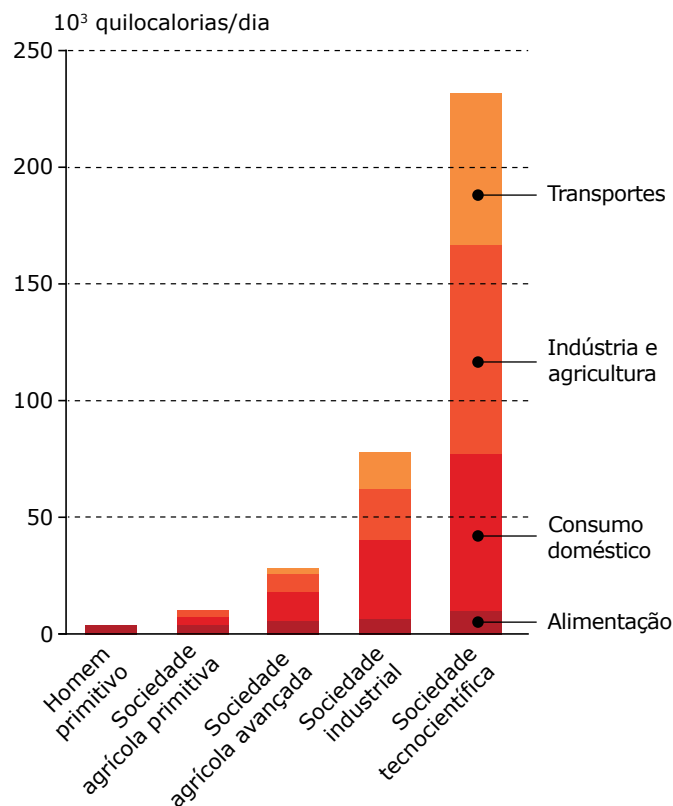
Recursos Energéticos Não Renováveis

A palavra “energia” vem do grego *enérgeia*, que significa “em ação”. Como os gregos já usavam tal palavra em tempos remotos, podemos acreditar que eles já tinham uma ideia muito elaborada do que era energia e, talvez, de sua importância. A existência da energia pode ser percebida por meio de suas manifestações: o calor do Sol, de uma lâmpada ou de uma vela, a força dos ventos, o correr da água, a queda de objetos atraídos pela força da gravidade, etc. Energia, portanto, é a propriedade de um sistema que lhe permite existir ou, como conceitua a Física, é a capacidade de realizar trabalho. Sem a presença de energia, a sociedade seria inerte, pois os meios de produção dependem da transformação da energia em calor e movimento para realizar trabalho. Além disso, a demanda por diversas formas de energia na sociedade moderna é crescente, pois é essencial para o desenvolvimento de diversas atividades de caráter industrial e econômico.

A EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA

O consumo de energia pela sociedade teve variações ao longo da História. Muitas dessas mudanças estão associadas ao modo de produção, que se desenvolveu e se tornou mais complexo no decorrer do tempo. O processo de industrialização foi o grande responsável pelo aumento e pela diversificação do consumo de energia. O gráfico a seguir demonstra a evolução desse consumo de acordo com a organização de cada período da sociedade.

Evolução do consumo diário de calorias *per capita*



O desenvolvimento industrial está intimamente ligado à diversificação das fontes de energia. Como vivemos em uma sociedade que, em grande parte, é vinculada ao desenvolvimento industrial, pode-se dizer que há uma interdependência entre o crescimento industrial, a ampliação e a modernização da matriz energética mundial. O carvão mineral, por exemplo, foi símbolo da Primeira Revolução Industrial, que teve início na segunda metade do século XVIII e se estendeu até o final do século XIX. Esse produto se configurou como principal componente da matriz energética até meados do século XX.

O período que se inicia na metade do século XIX e vai até o início do século XX é chamado de Segunda Revolução Industrial, com a introdução de novas fontes de energia que substituíram gradativamente o vapor, com mais aplicações e de mais fácil transporte: o petróleo e a energia elétrica. A invenção dos motores elétricos, que transformam a energia elétrica em mecânica, tornou possível a fabricação de motores mais potentes, incluindo aqueles utilizados nos aparelhos eletrodomésticos, por exemplo.

Diferenças entre matriz energética e elétrica

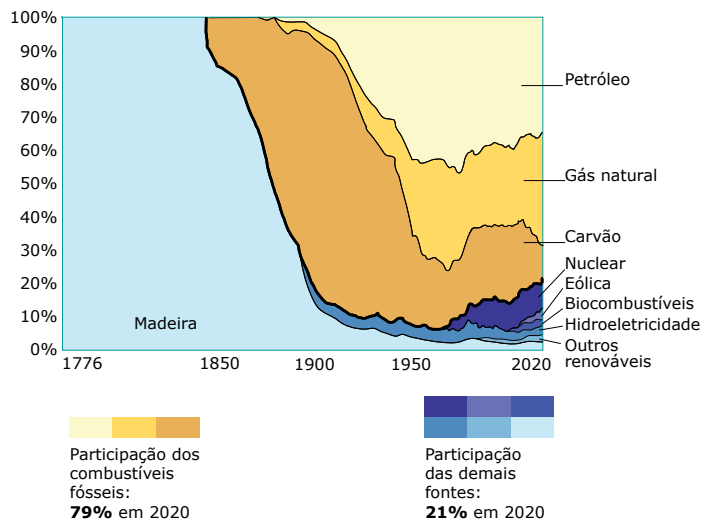
Um importante destaque a ser feito é a separação conceitual entre matriz energética e matriz elétrica. Matriz energética é o conjunto de fontes responsáveis pela produção de energia em sua totalidade, tanto para os transportes quanto para a indústria ou até voltada à produção de eletricidade. Já a matriz elétrica faz referência exclusivamente às fontes e estratégias direcionadas à produção de energia elétrica.

Matriz energética e sua relação com o desenvolvimento dos países

O objetivo final do desenvolvimento de uma sociedade deve ser a elevação geral da qualidade de vida. Nesse sentido, a produção e o consumo de energia em uma comunidade ou em um país estão diretamente relacionados ao seu grau de desenvolvimento e de industrialização.

As economias altamente industrializadas são grandes consumidoras de energia e, por isso, precisam frequentemente importar recursos energéticos para suprir suas necessidades. Esse alto consumo geralmente exige a utilização de diversas fontes, como pode ser observado no gráfico a seguir, que representa a evolução das formas de produção de energia nos Estados Unidos entre 1776 e 2020.

Consumo de energia dos EUA (1776-2020)

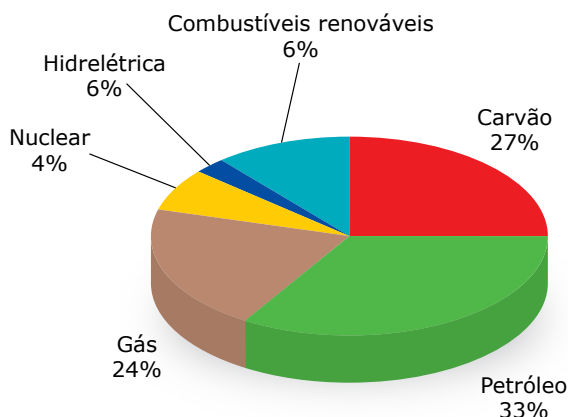


U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (EIA).

O gráfico de matriz energética revela muitas características dos países. Pode, por exemplo, evidenciar fragilidades estruturais quanto à dependência extrema de uma determinada fonte de energia.

De acordo com o professor Carlos Walter Porto-Gonçalves, a partir da Revolução Industrial vivenciamos um período conhecido como capitalismo fossilista. No qual os combustíveis fósseis passam a ser a principal mola propulsora não apenas da economia, como também dos impactos ambientais. No século XVIII, a incorporação do carvão mineral na matriz energética foi fundamental para o aumento da escala de produção. Isso também acontece nos séculos seguintes, com o petróleo, o gás natural e os derivados do xisto betuminoso / folhelho. Atualmente, os combustíveis fósseis correspondem à parcela mais expressiva da matriz energética mundial.

Matriz energética mundial – 2019



BP STATISTICAL REVIEW OF WORLD ENERGY. 2020.

Essa grande dependência mundial em relação aos combustíveis fósseis dificulta o cumprimento das contribuições nacionalmente determinadas no Acordo de Paris, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU e dos compromissos regionais de neutralização das emissões de gases do efeito estufa. No entanto, essas medidas são muito necessárias para a mitigação dos efeitos do aquecimento global.

CLASSIFICAÇÕES DAS FONTES DE ENERGIA

As fontes de energia correspondem a um dos elementos mais indispensáveis à vida e ao desenvolvimento econômico das nações. Elas podem ser classificadas em:

- primárias (ou naturais): petróleo, carvão mineral, gás natural e energia nuclear são exemplos desse tipo de fonte de energia. Os Estados Unidos e a China se configuram como os maiores produtores de energia do mundo.
- secundárias: resultam de um ou mais processos de transformação de fontes primárias e são utilizadas para a obtenção de um outro tipo de energia, como a produção de eletricidade (independente da fonte). São exemplos desse tipo de fonte de energia os derivados do petróleo, como o *diesel* e a gasolina.

Outra forma de organizar as fontes de energia consiste em classificá-las como:

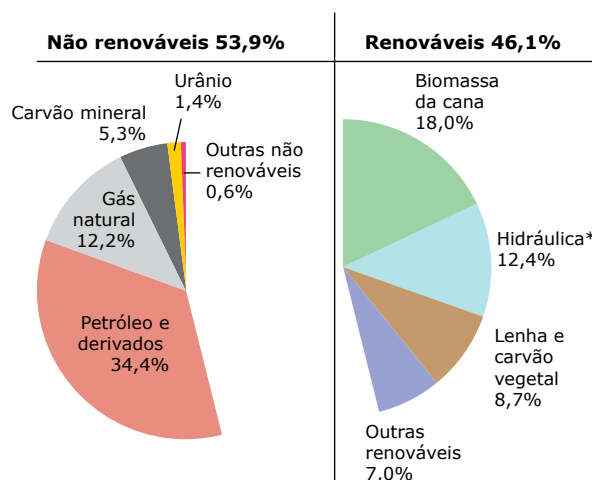
- convencionais: formas de produção de energia que compõem a base da sociedade industrial fossilista, tais como o petróleo, o carvão mineral e o gás natural.
- alternativas: são aquelas que surgem como possíveis substitutas às fontes convencionais, tais como energia solar, hidrelétrica, eólica, geotérmica e aquela advinda da biomassa.

As fontes de energia também podem ser classificadas em renováveis, como o Sol, a água dos rios, o vento, etc., e em não renováveis, como o petróleo, o carvão mineral e o urânio, por exemplo.

Para delimitação do que é uma fonte renovável ou não, temos que levar em consideração o ciclo de renovação natural em uma escala de tempo humana, ou seja, se a base da produção de energia é capaz de ter um ciclo completo ao longo de poucos anos, ou décadas, será considerada renovável. Caso seja necessária uma escala mais estendida de tempo, como a geológica, os recursos são considerados não renováveis.

Em relação à matriz energética mundial, a composição das fontes utilizadas no Brasil se coloca em uma posição bastante favorável. De acordo com o Balanço Energético Nacional de 2021, apesar de apresentarmos uma oferta interna de energia majoritariamente apoiada nos recursos não renováveis, nosso desenho é profundamente distinto da média mundial, uma vez que as fontes renováveis são bem mais expressivas na composição total da nossa matriz energética quando comparado à média dos países.

Repartição da oferta interna de energia – OIE (2019)



* Inclui importação de eletricidade oriunda de fonte hidráulica.

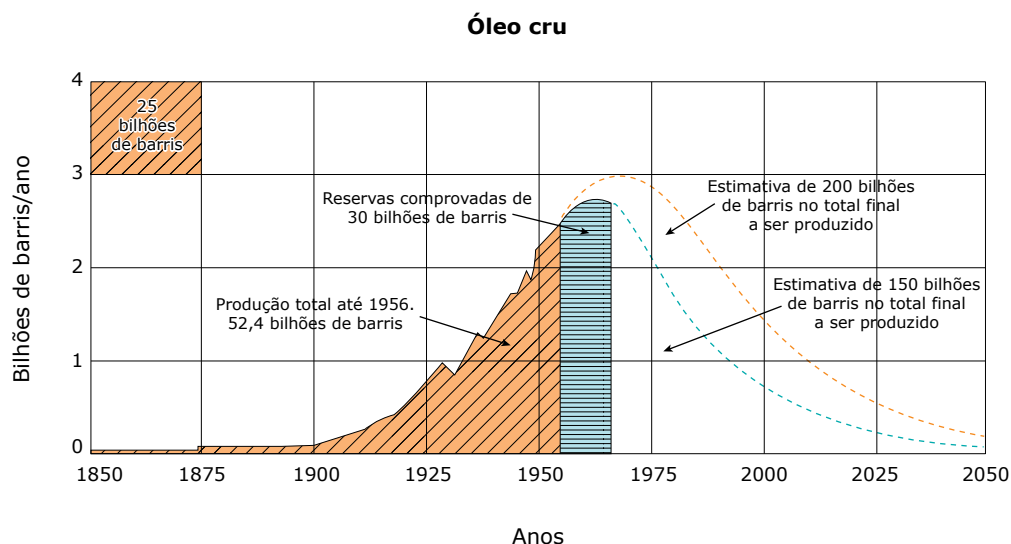
MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. EPE. BEN. 2020.

Por fim, há a classificação entre fontes limpas e sujas. Aquelas consideradas sujas contribuem com a intensificação do efeito estufa pela liberação de quantidades significativas de gases para a atmosfera. Já as limpas são aquelas cuja contribuição é reduzida o suficiente para não entrarem no rol de fontes capazes de promover o aquecimento global.

Uma importante ressalva é que não podemos confundir fontes limpas com aquelas que não são responsáveis por quaisquer impactos ambientais. Todas as fontes de produção de energia causam impactos ao meio; a classificação de limpa ou suja usa como parâmetro a questão climática.

ENERGIAS NÃO RENOVÁVEIS

As energias não renováveis são as mais utilizadas na sociedade contemporânea, devido ao fato de sua extração, na maioria das vezes, ser menos dispendiosa e de ser transportada mais facilmente. Vale ressaltar que esse grupo é muito confundido com as fontes sujas de energia, responsáveis pela intensificação do efeito estufa.



HUBBERT, M. King. *Nuclear energy and fossil fuels*. Shell Development Company.

Publicado em 1956, o gráfico previa o pico de produção de petróleo por volta das décadas de 1960 / 1970. Entretanto, em razão de descobertas constantes ao longo dos séculos XX e XXI, o gráfico foi sendo bastante alterado.

As “sete irmãs”, a criação da OPEP e os choques do petróleo

Como vimos, o petróleo é um recurso concentrado em poucos países. Isso faz com que o desenvolvimento de oligopólios nesse mercado seja uma prática facilitada. Ao final da década de 1920, representantes de três grandes corporações fundaram as bases de um oligopólio que viria a ser conhecido como Cartel das Sete Irmãs, que absorveu a fatia mais expressiva do mercado até a década de 1970. Entre essas empresas estavam:

- Royal Dutch Shell (anglo-holandesa, fundada em 1907);
- Anglo-Persian Oil (britânica, fundada em 1909), que futuramente se transformaria na British Petroleum (britânica, fundada em 1954);
- Standard Oil (estadunidense, fundada em 1870).

Essa última tem um histórico importante no tocante ao desenvolvimento da indústria do petróleo. O estadunidense John D. Rockefeller fundou a Standard Oil Company e chegou a absorver 95% do mercado nacional de petróleo. Em razão dos desdobramentos de leis antitrustes nos EUA, em 1911, a companhia foi dissolvida, por decisão da Suprema Corte dos Estados Unidos, fragmentando-se em dezenas de empresas, entre elas Esso, Texaco, Mobil, Chevron e Gulf Oil. Essas empresas fariam parte das sete que controlariam a distribuição petrolífera no mundo.

Em setembro de 1960, é fundada a OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), na Conferência de Bagdá, um oligopólio constituído majoritariamente por países do Oriente Médio como um contraponto à regulação dos preços dos barris promovida pelo “cartel ocidental”. Inicialmente, cinco países foram partícipes da fundação: Arábia Saudita, Iraque, Irã, Kuwait e Venezuela. Porém, com o passar dos anos, a organização absorveu novos membros, chegando à configuração atual, com 13 membros.

A OPEP foi fundamental no desenvolvimento e na resolução de episódios muito importantes para a economia do século XX, no contexto das chamadas crises do petróleo. Esses momentos se deram em razão dos aumentos nos preços dos barris, que caracterizam as duas grandes crises do petróleo, em 1973 e 1979 / 1980.

Em 1973, como retaliação à Guerra do Yom Kippur entre árabes e israelenses, na qual os EUA e as potências capitalistas apoiaram Israel, o preço do barril de petróleo foi aumentado demasiadamente pela OPEP, que se utilizou do petróleo como arma política. A OPEP reduziu o fornecimento de petróleo e aumentou subitamente seu preço, de três para doze dólares o barril. Era o primeiro choque do petróleo, desencadeando uma crise mundial.

Os países industrializados da periferia foram os mais afetados, pois dependiam da importação de petróleo. Nesse momento, houve investimento maciço na busca de novas fontes energéticas, com destaque para os apoios do governo brasileiro à produção de etanol a partir de um programa conhecido como Proálcool, pois o país foi um dos mais afetados pela crise. Em decorrência desse grande aumento de preços, as nações mais industrializadas, bastante dependentes do petróleo importado, passaram a racionar o produto e a investir maciçamente em outras fontes energéticas.

No segundo choque, em 1979, o preço médio do barril foi elevado novamente devido à paralisação da produção petrolífera no Irã, decorrente da Revolução Islâmica liderada pelo aiatolá Khomeini, e ao início de uma guerra entre Irã e Iraque no ano de 1980, em que dois dos três maiores exportadores de petróleo do mundo à época bombardearam poços petrolíferos.

Em 1990, houve uma nova inquietação no mundo quando as tropas iraquianas invadiram o Kuwait, fazendo com que o preço do barril disparasse. Com a retirada dos iraquianos, no início de 1991, o preço voltou a se estabilizar; dessa vez, houve mais susto do que choque. Com esse choque, as “sete irmãs” acabaram sendo favorecidas, pois, cada vez mais, foram levadas a explorar jazidas de alto custo (jazidas marítimas, petróleo do Alasca, etc.). Diversas empresas estadunidenses, esperando esse grande aumento de preço, vinham investindo desde os anos 1960 em outras fontes de energia, sobre as quais apresentavam elevado domínio tecnológico, especialmente no campo da energia nuclear.

Apesar de dependentes de grande quantidade de petróleo importado, os EUA também foram beneficiados com os choques, pois bilhões de dólares arrecadados com a comercialização do petróleo (petrodólares) foram aplicados em bancos estadunidenses.

Flutuações do preço do barril

Como acontece com qualquer *commodity*, existem flutuações naturais nas cotações do petróleo em bolsas de valores. No caso do petróleo, lançamos luz sobre essa questão em razão da sua grande relevância na matriz energética mundial.

Atribuindo ao petróleo o papel de protagonista energético do planeta, basicamente todas as cadeias produtivas vão se envolver de forma direta ou indireta com o preço do barril. Por isso, o poder de decisão de cartéis como a OPEP é tão relevante para os rumos da economia global. De todos os encontros da OPEP, chamamos a atenção para um em especial, a OPEP+, uma aliança entre a organização e outros países que apresentam grande produção de petróleo, destacadamente a Rússia.



TÁ NA MÍDIA

Você sabe como funcionam as plataformas de extração de petróleo? Acesse o QR Code para investigar mais sobre essas plataformas e as inovações tecnológicas que mudaram a maneira de se extrair petróleo.



O petróleo no Brasil

Apesar de tentativas de prospecção de petróleo em nosso país no século XIX, reservas mais expressivas e comercialmente viáveis só foram exploradas no século XX, com destaque para a produção petrolífera na periferia de Salvador, no bairro de Lobato, em 1939.

Porém, o grande marco da exploração do petróleo no Brasil foi a criação da Petrobras em 1953. A opção pelo monopólio estatal para exploração foi adotada seguindo os anseios da sociedade daquela época. A intensificação das atividades da Petrobras deu-se na década de 1970, após a crise do petróleo.

Os avanços obtidos tornaram a Petrobras referência em exploração petrolífera em águas profundas (entre 300 e 1 500 metros) e ultraprofundas (mais de 1 500 metros), fruto também do apoio à pesquisa universitária, o que levou ao desenvolvimento de tecnologia avançada para aprimorar os métodos de extração nessas condições.

Em 6 de agosto de 1997, o setor foi flexibilizado com a quebra do monopólio (da exploração e do refino de petróleo) da Petrobras e com a abertura do mercado brasileiro para o capital estrangeiro. Desde então, cerca de 35 empresas já se instalaram no país, mas a Petrobras continua sendo a principal produtora em terras brasileiras. Essa quebra de monopólio visava também ao barateamento do preço final de combustível para o consumidor.

Vale destacar que, a partir de 2006, o Brasil alcança uma marca importante: a de autossuficiência relativa.

A exploração de petróleo no Brasil

1ª fase – Primeiras pesquisas

- 1892-1906: sondagens profundas no município de Bofete (SP).
- 1938: nacionalização das riquezas do subsolo e criação do Conselho Nacional do Petróleo.

2ª fase – Estabelecimento de uma petroleira nacional

- 1953: criação da Petrobras pelo governo de Getúlio Vargas, objetivando o monopólio estatal.
- 1997: flexibilização do monopólio do petróleo, conforme a Lei nº 9 778 / 97.

3ª fase – Ampliação da produção

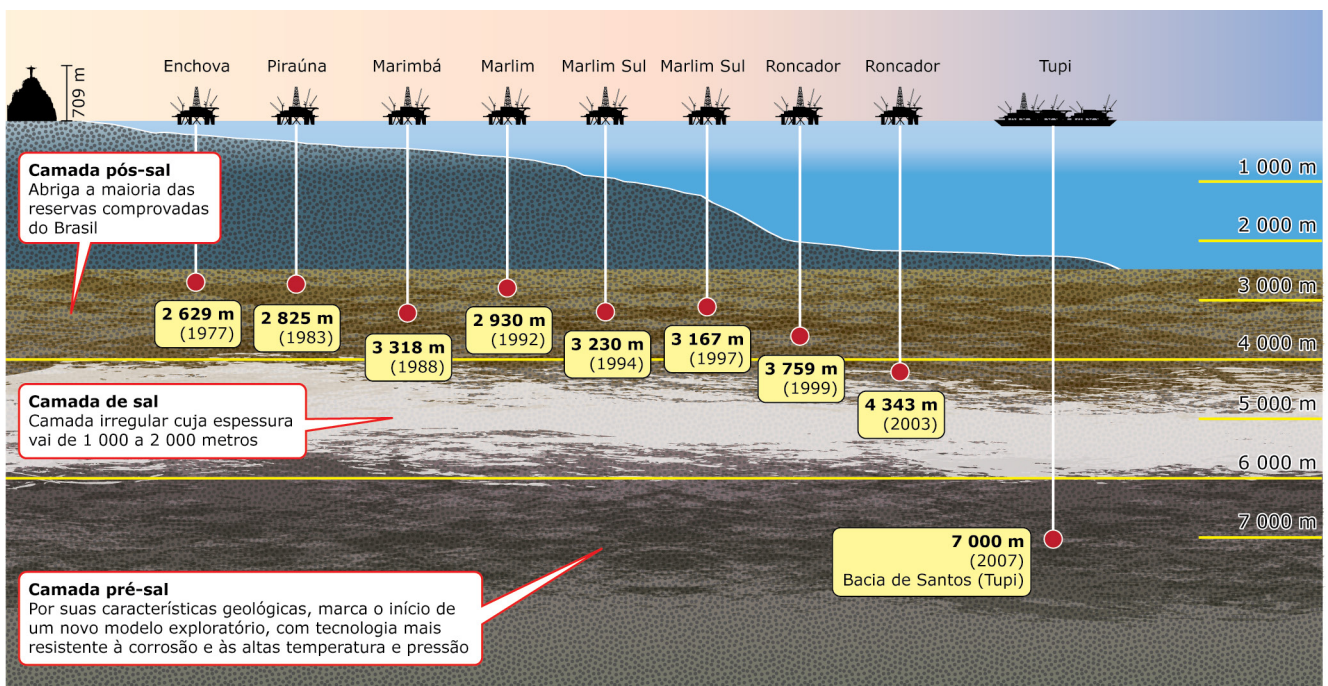
- 2006: o país alcança a autossuficiência de petróleo com produção de dois milhões de barris/dia a partir do início das explorações no campo Albacora Leste, no norte da Bacia de Campos (RJ).
- 2007: identificação do campo de Tupi, na Bacia de Campos – 12 bilhões e 30 bilhões de barris de óleo equivalente (somado ao gás).
- 2008: identificação do bloco BM-S-8 ao sul do campo de Tupi – integrante de uma grande área a ser prospectada chamada de Carioca – estima-se a existência de algo entre 7 bilhões e 24,5 bilhões de barris.

O pré-sal

A designação “pré-sal” refere-se a camadas de rochas localizadas em regiões oceânicas brasileiras com potencial para formação e acúmulo de petróleo. O termo “pré” é utilizado porque, na formação do depósito sedimentar, essas rochas foram depositadas antes de uma camada irregular de sal que, em certas áreas da costa, atinge espessuras de até 2 000 m.

A descoberta das reservas de óleo na camada pré-sal representa o início de uma importante fase para o setor petrolífero no Brasil, e é vista como a segunda mais importante província petrolífera mundial encontrada nos últimos anos, atrás apenas das reservas encontradas no Rio Orinoco, na Venezuela. Apenas no campo de Tupi, um dos nove blocos exploratórios da região, são estimadas reservas de mais de 8 bilhões de barris de petróleo.

Camada pré-sal



PETROBRAS. 2011.

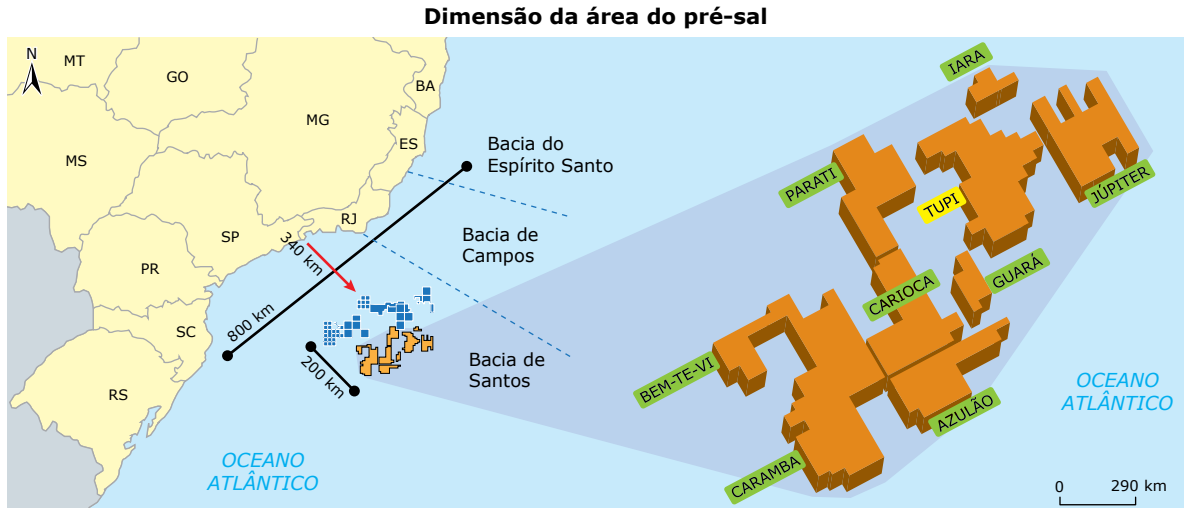
Com o pré-sal, acredita-se que está inaugurado um novo e promissor horizonte exploratório, baseado na descoberta de óleo e de gás em reservatórios carbonáticos, com características geológicas diferentes das reservas encontradas no início da década de 1980 (era dos turbiditos, rochas-reservatórios da Bacia de Campos).

A certeza sobre a viabilidade técnica e econômica do desenvolvimento comercial das acumulações descobertas anima o setor, uma vez que os primeiros resultados das pesquisas apontam para volumes muito expressivos (algo em torno de 6,1 a 10 bilhões de barris de petróleo – considerando apenas dois campos –, o que representa de um a dois terços das reservas atuais).

Além do volume, outra característica positiva das novas reservas é a qualidade do óleo encontrado. Nesse sentido, há uma perspectiva de redução das importações de óleo leve – com baixos teores de enxofre e pouco ácido – e gás natural pelo país.

Entretanto, os desafios para a exploração do pré-sal são tão grandes quanto a importância de sua descoberta. O Brasil ainda depende da importação de petróleo, pois, até então não havia encontrado em seu território grandes jazidas contendo petróleo leve.

Observe as dimensões da área do pré-sal na figura a seguir:

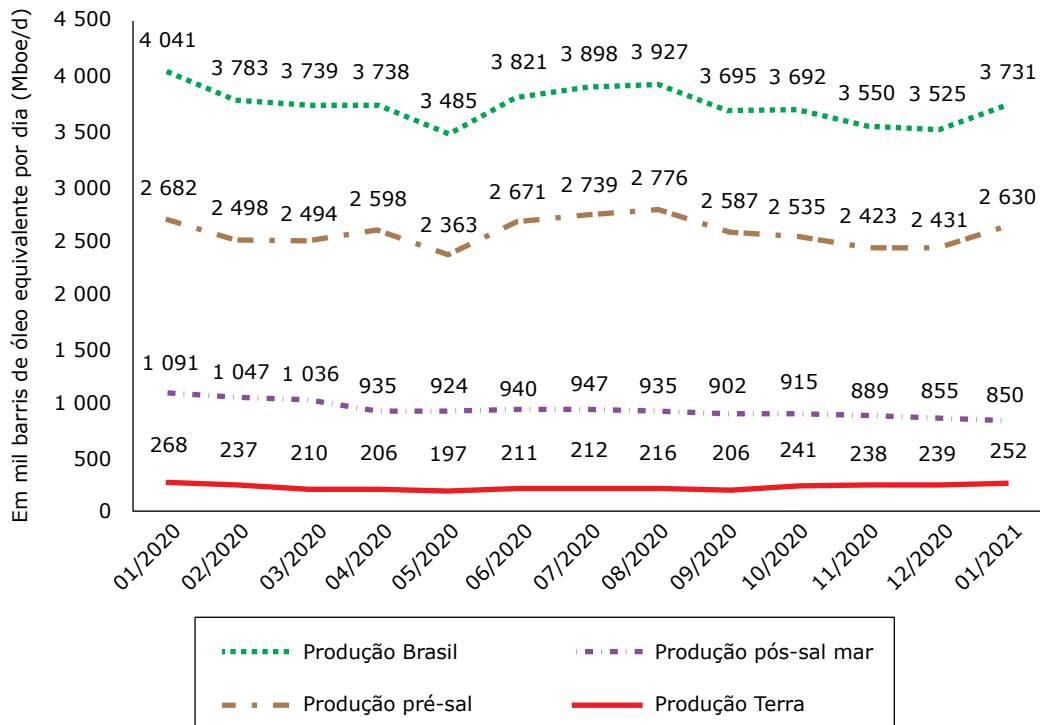


PETROBRAS.

A profundidade na qual o óleo está localizado pode chegar a 7 000 m. Tal aspecto demanda pesquisa científica aplicada ao desenvolvimento de novos compostos e materiais que resistam às severas condições ambientais a que serão submetidos os equipamentos de perfuração e de extração (níveis extremos de pressão e temperatura).

Por fim, é importante ressaltar que o pré-sal já é explorado. Os campos descobertos no início do século XXI no Brasil já são uma realidade e correspondem à fatia mais expressiva do petróleo produzido atualmente no país.

Evolução da produção onshore e offshore – pré-sal x pós-sal (Mboe/d)



ANP / SDP / SIGEP.

Desde então, diversos avanços tecnológicos permitiram que o país alcançasse a autossuficiência (relativa) na produção de petróleo em 2006. Isso indica que, apesar de o volume bruto de óleo produzido no país ser suficiente para atender à demanda nacional, o país não deixa de importar petróleo, com destaque para os derivados refinados mais leves, como os combustíveis (gasolina, diesel, querosene). O grau API do petróleo brasileiro é intermediário, o que indica uma dificuldade maior na obtenção de alguns derivados, além de problemas em relação à adequação das nossas refinarias para trabalharem melhor com o petróleo produzido nos campos do pré-sal, por exemplo. Também é necessária uma melhor distribuição de nossas refinarias, que estão muito concentradas na Região Sudeste. Portanto, na cesta de exportações do nosso país, observa-se o óleo cru como um grande destaque, enquanto nas importações, os combustíveis são componentes fundamentais.

A maior parte do petróleo explorado pelo Brasil (aproximadamente 90%) é de origem marinha. Essa exploração é feita principalmente na Bacia de Campos, no estado do Rio de Janeiro, e na Bacia de Santos, em São Paulo, ambas no pós-sal. No caso do pré-sal, também se destaca o Rio de Janeiro, nos campos de Tupi e Búzios. Já a exploração terrestre ocorre principalmente nos estados de Rio Grande do Norte, Alagoas, Bahia, Ceará e Sergipe.

TÁ NA MÍDIA

Acesse o QR Code para conhecer mais sobre o pré-sal e as tecnologias que o envolvem.



Xisto betuminoso (folhelho)

O xisto betuminoso corresponde hoje a uma alternativa importante na produção de combustíveis fósseis, cada vez mais presente na composição da matriz energética mundial e também no comércio internacional desses combustíveis.

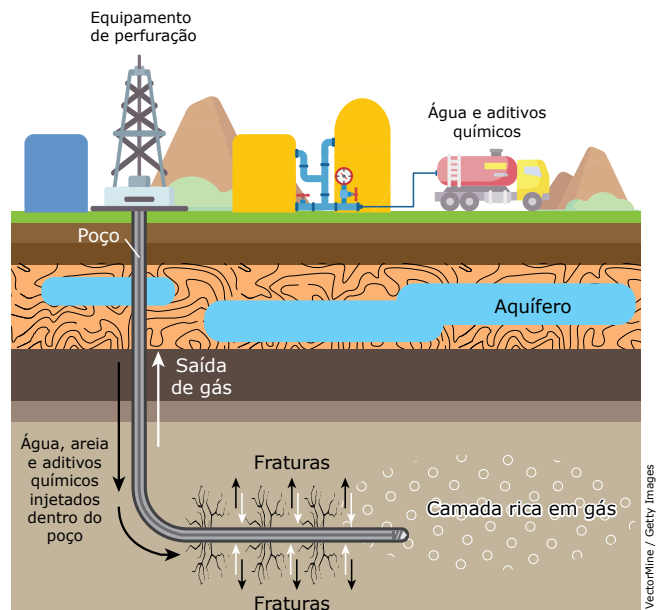
A principal ressalva é em relação à etimologia. O termo “xisto” se refere a uma rocha metamórfica (grau de metamorfismo) e, portanto, incompatível com o conteúdo que já trabalhamos em módulos anteriores, uma vez que os combustíveis fósseis são estocados majoritariamente em litologias sedimentares. Um termo mais apropriado seria folhelho (rocha sedimentar argilosa com alta porosidade e permeabilidade) betuminoso. Entretanto, a utilização da terminologia “xisto betuminoso” ainda é a mais recorrente. O outro termo, betume, corresponde à matéria orgânica acumulada e estocada nessas rochas.

Dessas rochas, é possível extrair gases ou óleos e derivar diversos produtos encontrados nas reservas tradicionais de petróleo.

Em 2009, os Estados Unidos passaram a exportar mais petróleo do que importavam em razão da exploração dos estoques de xisto betuminoso. Outros dois países que se destacam em relação às reservas desses combustíveis são China e México. Na América do Sul, Argentina e Brasil possuem reservas significativas.

No Brasil, desenvolvemos o processo de exploração e produção dos folhelhos betuminosos com ênfase na região da Bacia do Irati, no estado do Paraná. Desde a década de 1970, a Petrobras atua nessa área com a iniciativa da Petrossix, posteriormente exportando a sua atuação em direção ao Vale do Paraíba, entre São Paulo e Rio de Janeiro.

Fraturamento hidráulico



A exploração desse combustível é um tema muito polêmico, principalmente em razão da técnica utilizada, correspondendo ao fraturamento hidráulico. Iniciando com uma perfuração vertical (tradicional), prossegue-se com um fraturamento hidráulico associado a uma perfuração horizontal. Essa técnica amplia a área de contato e permite a injeção de fluidos (compostos por água, areia e aditivos químicos). A água é muito importante para fraturar a rocha, a areia impede que a fratura se feche, e os aditivos vão facilitar o fraturamento. Entre esses aditivos, temos chumbo e cádmio, além de diversos outros elementos químicos que podem ser danosos caso entrem em contato com o solo e os aquíferos.

Gás natural

O gás natural, uma composição de hidrocarbonetos em estado gasoso, é frequentemente encontrado em jazidas de petróleo.

Ele se forma do mesmo modo e se acumula no mesmo tipo de rocha. Porém, existem diversas reservas chamadas de não associadas, ou seja, desvinculadas dos estoques petrolíferos. Podemos observar uma discrepância significativa entre os maiores produtores e as maiores reservas. Rússia, Irã e Qatar, respectivamente, são os detentores dos estoques mais expressivos, enquanto EUA, Rússia e Canadá correspondem aos principais produtores.

Em relação ao petróleo, o gás natural possui uma importante vantagem na sua queima, pois libera menos dióxido de carbono. Ou seja, entre os hidrocarbonetos os impactos climáticos são menores. Outro ponto interessante é o seu menor custo na geração de energia elétrica quando comparado ao carvão mineral e ao urânio (energia termonuclear). Portanto, entre as fontes não renováveis, apresenta um custo-benefício interessante, uma vez que os impactos ambientais são também menores. Nos Estados Unidos, a malha de gasodutos ultrapassa os 500 mil quilômetros, número 50 vezes maior que a extensão desses dutos no Brasil.

Em linhas gerais, associamos o uso do gás natural aos fins energéticos, como a produção de eletricidade em termelétricas e a utilização do GNV (gás natural veicular) nos transportes. O GNV é disponibilizado na forma gasosa; reduz seu volume por compressão em cerca de 200 vezes nos postos de abastecimento, para ser transferido para os cilindros de armazenamento dos veículos.

Vale ressaltar que o GNV é diferente do GLP (gás liquefeito de petróleo). O GNV e o GLP são dois tipos de gás natural que possuem metano na sua composição, contudo há diferenças em seus componentes químicos, assim como em sua aplicação. O GLP é um derivado do petróleo oriundo da destilação fracionada ou da exploração de reservas de gás natural, muito utilizado no Brasil como gás de cozinha nos botijões.

Além do GLP, há uma outra modalidade de gás que pode ser utilizada no ambiente doméstico: o gás natural liquefeito (GNL), que, como o próprio nome diz, é o gás natural em sua forma líquida. Pode ser disponibilizado nos encanamentos em algumas cidades e condomínios. Paga-se um determinado valor na conta do gás, como é feito com a energia elétrica. A liquefação envolve o resfriamento do gás natural à temperatura de $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$, o que facilita o transporte, pois o volume torna-se 600 vezes menor. Sua composição conta com a união de gases, sendo os principais o butano e o propano.

De acordo com a Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE) do Ministério de Minas e Energia, a malha de gasodutos do Brasil tem aproximadamente 9 400 km de extensão.

Infraestrutura de gás natural no Brasil



APES.

A maior parcela do gás natural consumido no Brasil (aproximadamente 70%) é oriunda da produção nacional, tanto as produções *onshore*, como o campo de Urucu, no Amazonas, quanto as *offshore*, nas jazidas do litoral fluminense.

Em relação à importação, dois importantes fornecedores são os EUA e a Bolívia. O produto sai dos EUA em embarcações (navios metaneiros) nas quais o gás é liquefeito (apresentando redução de 600 vezes em seu volume) e alcança os terminais de regaseificação nos portos em nosso país para então ser redistribuído. Para importarmos o gás boliviano, desenvolvemos o mais famoso gasoduto brasileiro, conhecido como GASBOL (gasoduto Bolívia-Brasil). Ele possui cerca de 3 150 km de extensão, saindo de Santa Cruz de La Sierra até o município de Paulínia, em São Paulo, ramificando-se para o sul do país e distribuindo-se por toda a Região Sudeste por meio de conexões com outros gasodutos.

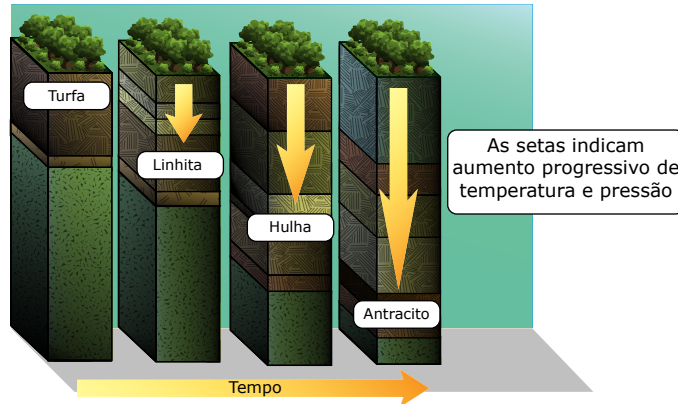
Carvão mineral

O carvão mineral foi fundamental para a Primeira Revolução Industrial, ocorrida na Europa, com destaque para a Grã-Bretanha, no século XVIII. Ele foi utilizado como fonte de energia básica para o desenvolvimento de setores industriais importantes, como o siderúrgico e o têxtil, bem como para o aumento da capacidade e da velocidade dos sistemas de transportes. Nos países que se industrializaram entre os séculos XVIII e XIX (Reino Unido, Alemanha, EUA, entre outros), as concentrações industriais localizavam-se próximas às áreas de extração carbonífera.

O carvão mineral foi formado pela matéria orgânica soterrada de florestas tropicais e subtropicais, especialmente durante os Períodos Carbonífero e Permiano, em condições específicas de ausência de oxigênio e que permitiram a carbonatação ao invés da decomposição.

Por isso, é considerada uma fonte baseada em “energia solar fotossintetizada e mineralizada”. Para produzir glicose, além do dióxido de carbono e água, as árvores também se utilizam da energia do Sol. Por isso, pode-se dizer que a energia solar foi fotossintetizada. Dessa maneira, a vegetação que fotossintetizou a energia solar foi soterrada e posteriormente mineralizada ao longo da escala geológica de tempo, transformando-se em uma rocha sedimentar orgânica chamada carvão mineral.

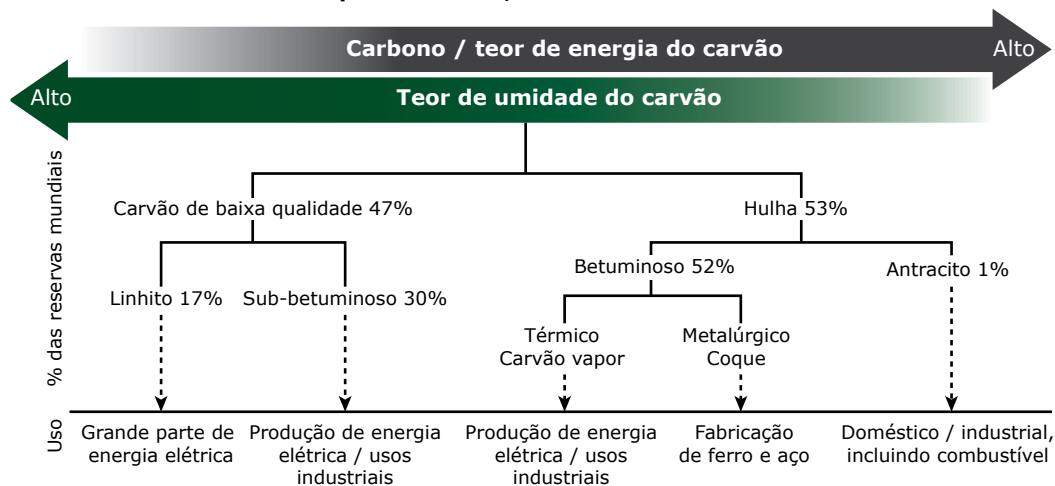
Etapas de formação do carvão mineral



Observe, na figura anterior, que, à medida que o tempo passa, o material de turfa (matéria orgânica concentrada na superfície em locais pobres em oxigênio, como pântanos em geral) vai sofrendo compressão e aquecimento. Isso determina a redução da quantidade de água em sua composição e o aumento do percentual de carbono.

- A turfa, formada na Era Cenozoica, possui cerca de 50% de carbono e menor poder calorífico.
- O linhito é um material intermediário com teor de carbono de aproximadamente 70%.
- A hulha ou carvão betuminoso é formada por fortes níveis de compressão e deformação ao longo de uma escala bastante prolongada de tempo.
- O antracito, o tipo mais raro e de maior valor de mercado, possui mais de 90% de carbono em sua composição, apresentando o maior poder calorífico.

Tipos de carvão, reservas e usos



WCL. 2009.

A exploração do carvão mineral pode ocorrer

- a céu aberto: para isso, é necessário que as camadas que contêm o mineral encontrem-se próximas da superfície terrestre, o que facilita a extração e o emprego de máquinas bastante modernas, barateando o custo da produção.
- em minas subterrâneas: as rochas que contêm o mineral são encontradas em maiores profundidades, o que ocorre na maioria das minas de carvão espalhadas pelo mundo. Essa forma de exploração, ao contrário da anterior, requer maior quantidade de instalações na superfície e no fundo das minas, sendo, conseqüentemente, mais dispendiosa.

Importante: o principal uso do carvão mineral na atualidade é a produção de energia elétrica em usinas termelétricas. O carvão mineral se configura como o principal pilar da matriz elétrica global até os dias atuais. Portanto, a premissa de que o carvão foi substituído pelo petróleo ao longo do tempo é equivocada, já que continua tendo papel fundamental na produção de energia elétrica.

A geração global a carvão tem se recuperado fortemente em 2021, estimulada pelo aumento dos preços do gás nos Estados Unidos e na Europa e pelo aumento da atividade econômica na China. Em comparação com o primeiro semestre de 2020, o aumento da geração de carvão no primeiro semestre de 2021 é estimado em cerca de 15%. Isso segue um declínio de 4,6% em 2020 resultante da pandemia de covid-19, dos preços baixos do gás e de um inverno ameno nas principais regiões. A geração a carvão já havia diminuído 3% em 2019. O segundo semestre de 2021 viu grandes aumentos no preço do gás natural, levando a uma mudança substancial para o uso de carvão a fim de gerar eletricidade em mercados-chave, incluindo Estados Unidos, Europa e Ásia, e aumentando as emissões de CO₂ em todo o mundo.

GREENFIELD, Carl; ALVAREZ, Carlos Fernández. Coal-fired power. In: IEA, nov. 2021. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/coal-fired-power>. Acesso em: 19 nov. 2021 (Tradução nossa). [Fragmento]

Produtores de eletricidade por fonte

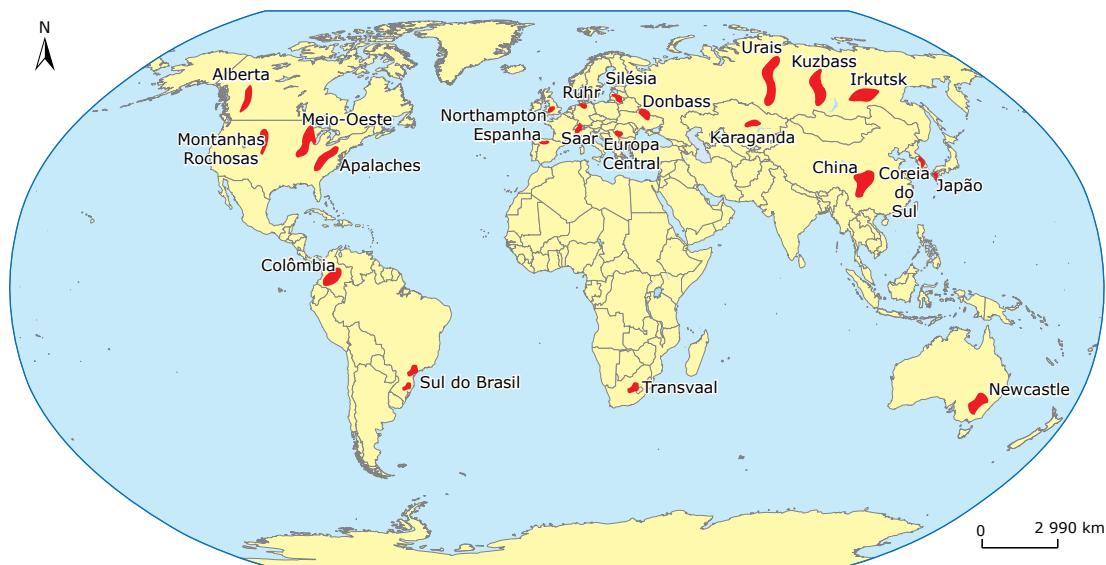
Carvão	TWh	Carvão	TWh
República Popular da China	4 876	Federação Russa	188
Índia	1 181	Alemanha	182
Estados Unidos	1 070	Indonésia	174
Japão	329	Austrália	154
Coreia	246	Resto do mundo	1 292
África do Sul	222	Mundo	9 914

Notas: dados de 2019. Na mesa do carvão, a turfa e o xisto betuminoso são agregados ao carvão.

IEA. World energy balances. 2021 / IEA. Informações sobre eletricidade. 2021.

Como é possível observar no mapa a seguir, a maior parte das reservas de carvão mineral está localizada no Hemisfério Norte, sendo que Estados Unidos, Rússia, China e Austrália detêm quase 70% das reservas mundiais totais.

Localização das principais reservas de carvão no mundo



GEOGRAPHIE DE L'ENERGIE. p. 211.

Com o aumento da produção e do consumo, desde a Revolução Industrial, o uso do carvão ainda apresenta dois problemas a serem solucionados: o alto custo do transporte e o elevado índice de poluição, verificado tanto em sua extração quanto em seu consumo. Quanto ao transporte, a construção de ferrovias pode contribuir para o barateamento final do produto, tornando-o ainda mais competitivo. Já a poluição pode ser reduzida com a instalação de filtros e outros equipamentos antipoluidores nas usinas termelétricas, grandes responsáveis pela emissão de gases poluentes. EUA, Alemanha, França e Grã-Bretanha, por exemplo, já dominam a tecnologia para a utilização menos poluente do carvão.

O carvão brasileiro

Praticamente todo o carvão mineral brasileiro procede da Região Sul: Rio Grande do Sul (28 bilhões de toneladas), Santa Catarina (3,3 bilhões de toneladas) e Paraná (104 milhões de toneladas). O Rio Grande do Sul detém as maiores reservas, mas Santa Catarina é o maior produtor, graças às reservas existentes no Vale do Rio Tubarão e arredores, abrangendo os municípios de Lages, Lauro Müller, Siderópolis e Criciúma. As reservas catarinenses, diferentemente do que ocorre no Rio Grande do Sul, aparecem em camadas pouco profundas, facilitando a extração e tornando-a menos onerosa.

Como possui elevados teores de cinza e enxofre, o carvão nacional apresenta muitas impurezas. Para ser usado na siderurgia, é necessário um processo de lavagem, que acarreta a diminuição do seu poder calorífero. Em razão disso, o Brasil importa grandes volumes de carvão mineral, principalmente dos EUA, Austrália e Colômbia, para utilização na produção de eletricidade em termoeletricas, na atividade siderúrgica e metalúrgica e nas indústrias cerâmicas.

Brasil: jazidas de carvão mineral

É importante destacarmos que se trata de uma fonte limpa de energia, ou seja, não intensifica o efeito estufa e, conseqüentemente, não é responsável por contribuir com o aquecimento global. Porém, como já trabalhado anteriormente, isso não significa que não existam impactos ambientais associados à produção dessa energia. Alguns impactos são:

- Poluição térmica: a água utilizada para resfriamento é devolvida aos corpos d'água após ter sido aquecida, implicando em alterações nos nichos ecológicos.
- Descarte de resíduos radioativos: dificuldades e eventuais problemas em relação ao destino, com destaque para os de média e / ou alta radioatividade.
- Riscos de acidentes: envolvendo vazamentos de materiais radioativos ou explosão de reator.

Em razão dos acidentes nucleares mais midiáticos (definitivamente não foram os únicos), os questionamentos acerca da produção de energia termonuclear ganham corpo. São eles: Three Mile Island (EUA, 1979), Chernobyl (atual Ucrânia, 1986) e Fukushima (Japão, 2011). Este último determinou reações quase imediatas de alguns países.

Produção global de energia nuclear 1965-2018

BP. *Statistical review of world energy*.

Após o ocorrido em Fukushima, no Japão, em 2011, a Alemanha anunciou planos de paralisação de oito usinas nucleares mais antigas e o fechamento posterior de outras nove usinas termonucleares previstas para o ano de 2022. O intuito da ex-chanceler alemã Angela Merkel era realizar uma transição segura para uma economia mais verde no país, principalmente em um contexto em que os partidos verdes ganhavam corpo não só na Alemanha, mas em toda a Europa.

Alguns países se destacam no tocante à produção e à dependência em relação a essa fonte. Em termos de produção, o líder são os EUA, responsáveis por mais de 30% da produção mundial. Já em relação ao uso de eletricidade produzida por meio da fissão nuclear, a França é a maior dependente, com mais de 70% de sua energia elétrica gerada em centrais nucleares.

Nuclear

A energia nuclear é produzida por meio da fissão nuclear, que corresponde à fragmentação de um núcleo atômico a partir da colisão com uma partícula, formando dois átomos menores, produzindo uma reação em cadeia que libera grande quantidade de energia. A fissão do urânio-235 é um exemplo de reação nuclear que pode ser utilizada para produção de energia elétrica.

Na Europa e nos EUA, principalmente, em meados da década de 1960, várias usinas nucleares já estavam em funcionamento ou em construção. Acreditava-se, então, que a energia nuclear seria a energia do futuro. Com o primeiro choque do petróleo, essa ideia ficou ainda mais evidente.

Segundo dados de maio de 2019 da Associação Nuclear Mundial (WNA, na sigla em inglês), existem 447 reatores nucleares em operação no mundo, em 30 países.

Percebe-se, atualmente, um crescimento da oferta mundial de energia nuclear, que, no entanto, é muito concentrada espacial e economicamente. Mesmo considerando os entraves da produção de energia nuclear, ainda há países que investem na construção de usinas, principalmente aqueles em desenvolvimento e que estão em processo de expansão de seu parque industrial, como é o caso da Rússia, com sete usinas em construção; da China e da Índia, com seis; e da Coreia do Sul, com quatro.

No Brasil, apesar da baixa participação percentual da produção de energia nuclear, temos um histórico de desenvolvimento do nosso *know-how* no setor, fundamentalmente ligado à construção da usina de Angra I, com potência instalada de 657 MW, que entrou em operação comercial em 1985, e da usina de Angra II, com potência instalada de 1 350 MW, que entrou em operação em 2001. Essa produção é majoritariamente orientada para o estado do Rio de Janeiro, com uma capacidade de atender a demanda de uma população de 3 milhões de habitantes.

Cabe ressaltar que o Brasil também possui *know-how* para o desenvolvimento de reatores, pois adquirimos, com o repasse tecnológico da usina de Angra II, a capacidade de desenvolvimento desses projetos. Entretanto, comparativamente a países que possuem uma maior capacidade de investimento no setor, como EUA, França e Japão, apresentamos certa defasagem tecnológica.

A energia nuclear não é competitiva no Brasil do ponto de vista da geração de energia elétrica, porém o desenvolvimento de usinas nucleares pode favorecer outras áreas, como a construção de submarinos de propulsão nuclear. A própria decisão para a construção de Angra III (~1 400 MW) não se baseou em fatores meramente econômicos, mas na preocupação em perder a capacitação técnica nacional construída ao longo de mais de quatro décadas. Nossa terceira usina teve sua construção iniciada em 1984 e até hoje não foi concluída. A localização é um fator muito importante nesse sentido. Escolheu-se construir a usina em cima de uma falha geológica, o que fez aumentar o custo. Os sucessivos atrasos na entrega da obra são atribuídos principalmente à falta de recursos.



TÁ NA MÍDIA

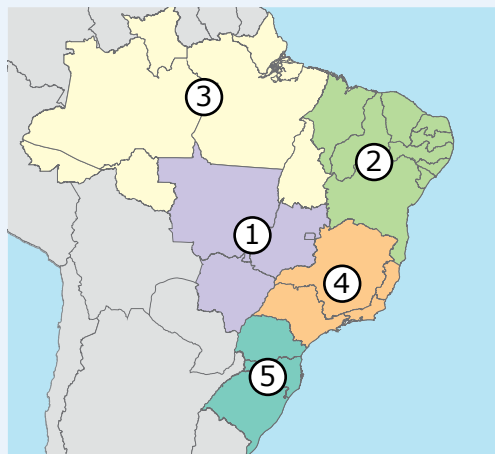
Acesse o QR Code para visualizar um vídeo de como funciona uma usina nuclear. Caso precise, ative, em seu navegador, a legenda para português.



EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM



- 01.** (ESPM-SP-2019) Utilize o mapa para responder à(s) questão(ões) a seguir.



É sabido que o Brasil não prima por grande quantidade nem qualidade de jazidas carboníferas.

A pouca ocorrência que o país possui está concentrada na região identificada com o número

- A) 1. C) 3. E) 5.
B) 2. D) 4.

- 02.** (UECE-2019) Escreva V ou F, conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma a seguir sobre as características das diversas fontes de energia e seus impactos no meio ambiente.

- () O petróleo tem sido a fonte de energia mais importante no mundo desde a segunda Revolução Industrial, embora, na última década, tenha perdido demasiadamente sua expressão em função da radical decisão dos Estados Unidos de abandonar o consumo de seus derivados na indústria e na produção de combustíveis.
- () Para a geração de energia em usinas nucleares, ocorre um processo controlado de desintegração dos átomos, porém, os acidentes com escape de material radioativo para a atmosfera causam distúrbios socioambientais imediatos e a longo prazo.
- () Nas usinas eólicas, a produção de energia é limpa, mas há impactos socioambientais marcantes, tais como a emissão de ruído, o impacto visual e as interferências eletromagnéticas em pessoas.
- () Apesar das inconveniências econômicas, ambientais e políticas, fontes de energia tradicionais como o petróleo e o carvão mineral continuam sendo consumidas em grande escala em países de economia capitalista avançada.

EXERCÍCIOS PROPOSTOS



01. (UESC-BA) Sobre fontes de energia e sua exploração, é correto afirmar que a

- A) importância do petróleo na economia mundial está relacionada às suas múltiplas utilizações em vários setores industriais, além de ser uma importante fonte de energia.
- B) fonte alternativa de energia mais segura é a solar, porque ela é renovável, limpa, barata e pode ser utilizada em larga escala por todos os países, durante todo o ano.
- C) exploração do petróleo, no Brasil, começou na década de 20 do século passado, em terras imersas do Nordeste.
- D) energia alternativa mais utilizada no Brasil é a atômica, devido à abundância de urânio no seu subsolo.
- E) exploração do petróleo na camada pré-sal deverá se processar na Plataforma Continental, região mais profunda do relevo oceânico.

02. (UFRGS-RS-2020) Leia o segmento:

Conflitos internacionais têm como pano de fundo as disputas por petróleo.

BARROS, E. V. A matriz energética mundial e a competitividade das nações: bases de uma nova geopolítica. *Engevista*, v. 9, n. 1, p. 47-56, jun. 2007.

Assinale a alternativa correta que preenche as lacunas do enunciado a seguir, na ordem em que aparecem.

As maiores reservas de petróleo na África estão localizadas _____, e as maiores da América do Sul estão localizadas _____.

- A) na Nigéria – no Brasil.
- B) na Líbia – na Venezuela.
- C) na Nigéria – na Venezuela.
- D) no Sudão do Sul – na Colômbia.
- E) na Líbia – na Colômbia.

03. (UTFPR) A energia elétrica é produzida principalmente em usinas termoeletricas, hidrelétricas e termonucleares. Em qualquer dessas usinas, ela é produzida numa turbina, que consiste, essencialmente, num conjunto cilíndrico de ferro que gira em torno de seu eixo no interior de um receptáculo imantado. Na turbina, portanto, a energia cinética (de movimento) é transformada em energia elétrica. Nos diferentes tipos de usinas, o que difere é a energia primária utilizada para mover as turbinas. Considerando o assunto anterior e seus conhecimentos sobre energia primária, é correto afirmar que

- A) o carvão mineral e o gás natural correspondem às energias primárias mais utilizadas em termoeletricas, nos países subdesenvolvidos, gerando e consumindo aproximadamente a metade da energia elétrica produzida no planeta.
- B) entre as fontes não renováveis de energia, o carvão mineral é o mais abundante, principalmente no Hemisfério Norte. Segundo estimativas, quando o petróleo se esgotar, as reservas de carvão ainda terão um período de exploração muito longo.
- C) o petróleo pode ser substituído pelo carvão mineral, em situação de crise e aumento de preço, devido às maiores reservas disponíveis em países como o Brasil e a Venezuela.
- D) países de dimensões continentais, como o Brasil, Estados Unidos da América do Norte e a Rússia, apresentam uma enorme disponibilidade de recursos hídricos, porém com baixo aproveitamento hidroenergético.
- E) a tecnologia disponível para transformar o xisto betuminoso em energia primária pode ser uma importante fonte primária, devido ao baixo custo de beneficiamento e às enormes reservas.

04. (FGV-RJ) Os principais efeitos adversos associados à produção de energia nuclear têm sido motivo de acirrados debates, pois o número de reatores em operação tende a aumentar e, junto com eles, os riscos e a possibilidade de desastres ambientais.

Sobre as implicações ambientais do uso de energia nuclear, analise as afirmações a seguir.

- I. A produção de energia a partir de um reator nuclear pode ser considerada “limpa”, uma vez que o processo de geração não lança na atmosfera produtos capazes de provocar impactos ambientais.
- II. A destinação dos rejeitos radioativos, que devem ser isolados de maneira segura para não contaminar os recursos hídricos, é o principal problema ambiental criado pela geração de energia nuclear.
- III. Os impactos ambientais decorrentes de um acidente em uma usina nuclear não estão restritos à área de ocorrência, porque as partículas radioativas podem ser levadas a grande distância pela circulação atmosférica.

Está correto o que se afirma em

- A) II, apenas.
- B) II e III, apenas.
- C) I, II e III.
- D) III, apenas.
- E) I, apenas.

05. (Mackenzie-SP-2019) "O carvão mineral é uma rocha sedimentar combustível, formada a partir do soterramento, compactação e elevação de temperatura em depósitos orgânicos de vegetais (celulose)".

Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/carvao-mineral-a-fonte-energetica-mais-utilizada-depois-do-petroleo.htm>. Acesso em: 6 abr. 2019.

Com base nas informações anteriores e em seus conhecimentos a respeito do carvão mineral, julgue as afirmações que seguem.

- I. A principal diferença entre os tipos existentes na natureza está na porcentagem de carbono.
- II. É resultado de um processo de milhões de anos que teve início no Paleozoico, quando formações florestais foram soterradas.
- III. Apesar de ser extremamente poluente, é um combustível muito eficiente, pois tem alto poder calorífico e, ao queimar, libera grande quantidade de energia.
- IV. No Brasil, as principais bacias carboníferas estão localizadas na Região Sul.

É correto o que se afirma em

- A) I e II, apenas.
- B) II e III, apenas.
- C) I, II e III, apenas.
- D) II, III e IV, apenas.
- E) I, II, III e IV.

06. (UECE-2019) O uso de energia no Brasil começou a apresentar incrementos elevados a partir do término da Segunda Guerra Mundial, impulsionado pelo expressivo crescimento demográfico, por uma urbanização acelerada, pelo processo de industrialização e pela construção de uma infraestrutura de transporte rodoviário de característica energointensiva.

TOLMASQUIM, M. T.; GUERREIRO, A.; GORINI, Matriz Energética Brasileira, uma prospectiva. *Novos Estudos*, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/nec/n79/03.pdf>.

Sobre o consumo e produção de energia no Brasil, é correto afirmar que

- A) o consumo de energia residencial no Brasil está atrás do consumo industrial e do setor agropecuário.
- B) de maneira geral as perdas de energia elétrica no Brasil representam menos de 1% na composição do consumo total.
- C) a energia eólica gerada no Brasil é de baixo custo em relação às demais e não provoca nenhum tipo de impacto ambiental.
- D) a maior parcela da energia consumida destina-se às indústrias, representando pouco mais de 34% do consumo.

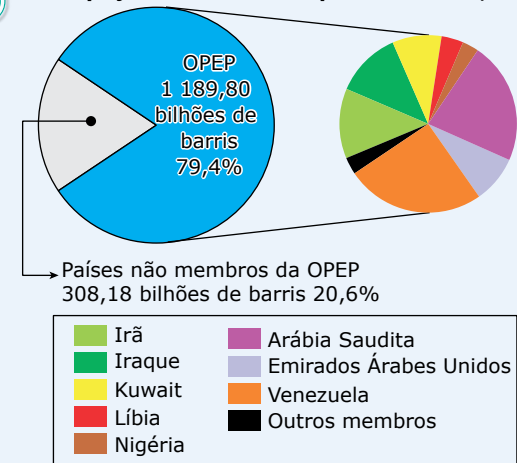
07. (FGV-2020)

B55M



Países da OPEP

Participação da reserva de petróleo bruto, 2018

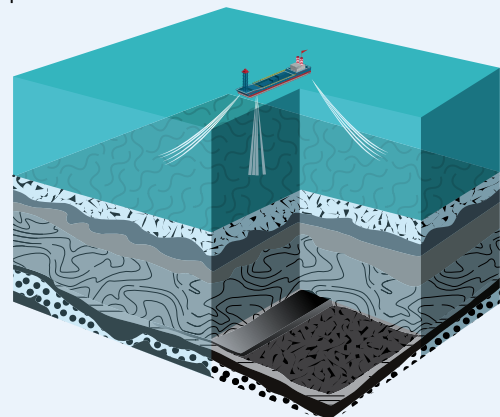


Disponível em: www.opec.org (Adaptação).

Com base nas informações do gráfico e em seus conhecimentos sobre os países da OPEP, pode-se afirmar que

- A) o Irã possui a terceira maior jazida de petróleo da OPEP e está aumentando as exportações do produto devido às sanções norte-americanas.
- B) o Iraque possui a quinta maior jazida de petróleo da OPEP e por incentivo estatal está diversificando a sua matriz energética para fontes renováveis.
- C) o Kuwait possui a sexta maior jazida de petróleo da OPEP e está reduzindo sua produção e exportação desse recurso.
- D) a Arábia Saudita possui a segunda maior jazida de petróleo da OPEP e o governo está incentivando o processo de privatização das empresas de petróleo.
- E) a Venezuela apresenta a maior jazida de petróleo da OPEP e desde 2014 tem reduzido a produção desse recurso devido à instabilidade política e econômica.

08. (PUCPR) Em novembro de 2007, a Petrobras informou à Agência Nacional de Petróleo (ANP) e ao Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) que seus estudos geológicos indicavam a existência de grande potencial petrolífero no litoral brasileiro.



Disponível em: www.blogspetrobras.com.br.

- I. O potencial petrolífero descoberto em 2007 está na Plataforma Continental e se estende do litoral do Espírito Santo ao de Santa Catarina, ocupando uma área de 149 mil km².
- II. O termo pré-sal refere-se a um conjunto de rochas localizadas nas porções marinhas de grande parte do litoral brasileiro, com potencial para a geração e acúmulo de petróleo.
- III. A chamada camada pré-sal é uma faixa que se estende ao longo de 800 quilômetros abaixo do leito do mar e engloba as bacias sedimentares do Espírito Santo, Campos e Santos.
- IV. Vários campos e poços de petróleo já foram descobertos no pré-sal, entre eles o de Tupi, que é considerado o principal, o de Guará, o de Bem-Te-Vi, o de Carioca, o de Júpiter e o de Iara.
 - A) Todas as assertivas estão corretas.
 - B) Apenas as assertivas I, II e III estão corretas.
 - C) Apenas a assertiva I está correta.
 - D) Apenas as assertivas I e II estão corretas.
 - E) Apenas a assertiva III está correta.

09. (UFPR–2020) Encontra-se em andamento a retomada de projetos da indústria nuclear, tendo sido anunciada em 26 de setembro a construção de seis novas usinas no país até 2050, como parte do Plano Nacional de Energia, com investimentos previstos de R\$ 30 bilhões. Diante dessa tendência, a exploração de uma mina de urânio no sertão da Bahia, sob responsabilidade das Indústrias Nucleares do Brasil (INB), deverá se efetivar. Discorra sobre essa temática, apontando dois aspectos relevantes da produção de energia nuclear, assim como dois impactos ambientais da exploração mineral do urânio.

10. (UFPR–2020) No dia 26 de abril de 1986, à 1h23min58s, uma série de explosões destruiu o reator e o prédio do quarto bloco da Central Elétrica Atômica de Tchernóbil, na fronteira de Belarus. A catástrofe de Tchernóbil se converteu no mais grave acidente tecnológico do século XX. Para a pequena Belarus, o acidente representou uma desgraça nacional, levando-se em conta que ali não havia nenhuma central atômica.

ALEKSIÉVITCH, Svetlana. *Vozes de Tchernóbil*. p. 9-10 (Adaptação).

O evento ocorrido em Tchernóbil atesta e reforça incertezas, problemas e incongruências acerca do uso da energia nuclear. A esse respeito, assinale a alternativa correta.

- A) Dado seu uso recente no Brasil, não há registro de acidentes com substâncias radiativas no país, seja no âmbito da produção de energia, seja no uso em equipamentos radiológicos.
- B) O domínio tecnológico para a geração de energia nuclear pode possibilitar a produção de armas nucleares, razão pela qual os Estados Unidos exercem uma forte pressão sobre o projeto nuclear do Irã.

- C) A construção de novas usinas nucleares no Brasil encontra-se restrita, dada sua dependência tecnológica em relação ao enriquecimento do urânio.
- D) A reduzida participação da energia nuclear na matriz energética japonesa é decorrente da preocupação quanto à capacidade de as usinas suportarem atividades sísmicas no país.
- E) O acidente de Tchernóbil influenciou a opinião pública acerca da aceitação da energia nuclear, repercutindo na queda de sua produção nos países industrializados.

11. (PUC Rio–2020) A exploração do petróleo e gás natural na plataforma continental do Brasil é uma das atividades mais importantes da economia nacional nas últimas décadas. De tais atividades, os municípios litorâneos arrecadam expressivos recursos para realizarem serviços diversos. Observe o cartograma a seguir e responda ao que se pede.

MONTEIRO, Joana. (FGV/IBRA). *Revista Brasileira de Economia*, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71402015000400467#f03. Acesso em: 14 maio 2019 (Adaptação).

- A) Explique por que tanto os municípios produtores quanto os não produtores recebem 'royalties' do petróleo.
- B) O setor de exploração e derivação do petróleo está em crise no Brasil, desde 2014. Explique por que tal crise afetou com muita força a economia brasileira, notadamente a do Rio de Janeiro.



(UECE) As descobertas em águas ultraprofundas de jazidas de petróleo e gás natural na área geológica do pré-sal é fruto de longos anos de pesquisa da Petrobrás na atividade exploratória *offshore* no Brasil e confirma que o país se tornou uma das únicas nações a dominar a tecnologia de exploração petrolífera em águas profundas e ultraprofundas. Considerando os aspectos dessas descobertas e a decisão governamental brasileira de readequar o marco regulatório nas etapas de exploração e de produção da indústria brasileira de petróleo e de gás natural, assinale a afirmação verdadeira.

- A) Os principais reservatórios do pré-sal, localizados especialmente nos litorais do Nordeste e do Norte do Brasil, são ultraprofundos e se situam abaixo da lâmina de água e abaixo da camada de sal.
- B) As novas perspectivas abertas com o pré-sal estimularam o Governo Federal a estabelecer algumas mudanças regulatórias, sendo a mais importante delas o aumento da participação de empresas estrangeiras na prospecção e produção de petróleo e gás natural.
- C) Os poços exploratórios do pré-sal, principalmente aqueles encontrados na Bacia de Santos, apesar de acumularem grandes porções de petróleo e gás natural, são condensados e pouco atrativos comercialmente, em função da baixa qualidade dos reservatórios.
- D) Em vista do papel essencial da Petrobras para o sucesso exploratório do pré-sal e do volume de recursos envolvidos, o Governo Federal desenhou um aparato regulatório para exploração exclusiva da empresa, resultando em uma maior participação estatal na apropriação da renda gerada por petróleo e gás natural.

- D) políticos: a importação de xisto, para atender o mercado interno, ampliará alianças com outros países.
- E) estratégicos: a entrada do xisto no mercado é oportuna diante da possibilidade de aumento dos preços do petróleo.

02. (Enem) Nos últimos meses, o preço do petróleo tem alcançado recordes históricos. Por isso, a procura de fontes energéticas alternativas se faz necessária. Para os especialistas, uma das mais interessantes é o gás natural, pois ele apresentaria uma série de vantagens em relação a outras opções energéticas.

A tabela a seguir compara a distribuição das reservas de petróleo e de gás natural no mundo, e a figura, a emissão de monóxido de carbono entre vários tipos de fontes energéticas.

	Distribuição de petróleo no mundo (%)	Distribuição de gás natural no mundo (%)
América do Norte	3,5	5,0
América Latina	13,0	6,0
Europa	2,0	3,6
Ex-União Soviética	6,3	38,7
Oriente Médio	64,0	33,0
África	7,2	7,7
Ásia / Oceania	4,0	6,0

Emissão de dióxido de carbono (CO₂)

GAS WORLD INTERNATIONAL. *Petroleum Economist*.

A partir da análise da tabela e da figura, são feitas as seguintes afirmativas:

- I. Enquanto as reservas mundiais de petróleo estão concentradas geograficamente, as reservas mundiais de gás natural são mais distribuídas ao redor do mundo, garantindo um mercado competitivo, menos dependente de crises internacionais e políticas.
- II. A emissão de dióxido de carbono (CO₂) para o gás natural é a mais baixa entre os diversos combustíveis analisados, o que é importante, uma vez que esse gás é um dos principais responsáveis pelo agravamento do efeito estufa.

SEÇÃO ENEM

01. (Enem) Um dos insumos energéticos que volta a ser considerado como opção para o fornecimento de petróleo é o aproveitamento das reservas de folhetos pirobetuminosos, mais conhecidos como xistos pirobetuminosos. As ações iniciais para a exploração de xistos pirobetuminosos são anteriores à exploração de petróleo, porém as dificuldades inerentes aos diversos processos, notadamente os altos custos de mineração e de recuperação de solos minerados, contribuíram para impedir que essa atividade se expandisse. O Brasil detém a segunda maior reserva mundial de xisto. O xisto é mais leve que os óleos derivados de petróleo, seu uso não implica investimento na troca de equipamentos e ainda reduz a emissão de particulados pesados, que causam fumaça e fuligem. Por ser fluido em temperatura ambiente, é mais facilmente manuseado e armazenado.

Disponível em: www.petrobras.com.br (Adaptação).

A substituição de alguns óleos derivados de petróleo pelo óleo derivado do xisto pode ser conveniente por motivos

- A) ambientais: a exploração do xisto ocasiona pouca interferência no solo e no subsolo.
- B) técnicos: a fluidez do xisto facilita o processo de produção de óleo, embora seu uso demande troca de equipamentos.
- C) econômicos: é baixo o custo da mineração e da produção de xisto.

Com relação a essas afirmativas pode-se dizer que

- A) a primeira está incorreta, pois novas reservas de petróleo serão descobertas futuramente.
- B) a segunda está incorreta, pois o dióxido de carbono (CO₂) apresenta pouca importância no agravamento do efeito estufa.
- C) ambas são análises corretas, mostrando que o gás natural é uma importante alternativa energética.
- D) ambas não procedem para o Brasil, que já é praticamente autossuficiente em petróleo e não contribui para o agravamento do efeito estufa.
- E) nenhuma delas mostra vantagem do uso de gás natural sobre o petróleo.

SEÇÃO FUVEST / UNICAMP / UNESP



GABARITO

Meu aproveitamento

Aprendizagem

Acertei _____ Errei _____

- 01. E
- 02. D
- 03. E
- 04.
- A) A origem do carvão mineral remonta ao soterramento e à sedimentação de matérias orgânicas, como restos de plantas, que ficam sem contato com o ar por alguns milhões de anos. Nesse processo, o material perde oxigênio e hidrogênio, o que permite a concentração de carbono em uma elevada temperatura e sob uma enorme pressão. Entre os tipos de carvão listados, o antracito possui o maior percentual de carbono e a turfa, o menor percentual.
- B) Atualmente os seus usos principais são: a geração de energia em usinas termoeletricas e a utilização em siderúrgicas para fabricação do aço.
- 05. A

Propostos

Acertei _____ Errei _____

- 01. A
- 03. B
- 05. E
- 07. E
- 02. B
- 04. C
- 06. D
- 08. A
- 09. O governo brasileiro tem liberado nos últimos anos os trabalhos de minas de urânio no sertão da Bahia com supervisão das Indústrias Nucleares do Brasil (INB). Sabe-se que o urânio é um combustível utilizado nas usinas nucleares, pois sua fissão gera um calor intenso que aquece a temperatura da água e produz vapor. Esse vapor tem capacidade para girar turbinas de reatores, produzindo eletricidade. Assim, uma das vantagens da produção de energia nuclear é sustentar a rede elétrica de países que não possuem muitos recursos hídricos para geração de energia. Outro ponto favorável é a menor poluição atmosférica se comparada com os combustíveis fósseis, tendo em vista a baixa emissão de dióxido de carbono (CO₂). No entanto, a extração do urânio, um elemento radioativo, pode causar sérios problemas ambientais e sociais, como o comprometimento dos solos e rios das regiões próximas às minas e o surgimento de câncer e doenças pulmonares e cardiovasculares nas pessoas que têm maior contato com o urânio.
- 10. B
- 11.
- A) O recebimento dos *royalties* do petróleo é uma garantia legislativa, de modo que os estados e municípios produtores têm direito à maior parte da arrecadação, sendo assim distribuída: 40% para a União, 22,5% para os estados e 30% para os municípios produtores. O restante é repartido entre os demais estados e municípios do país. Essa compensação financeira é paga pelas empresas exploradoras de petróleo e gás natural à União como forma de reverter os danos ambientais e sociais.
- B) A crise do petróleo desencadeada desde 2014 é efeito de um conjunto de fatores, sendo eles: I) a crise financeira de 2008, que diminuiu o poder de compra de vários países que importavam petróleo do Brasil; II) o aumento da produção de óleo xisto nos Estados Unidos e no Canadá em substituição ao petróleo; III) a desvalorização do preço do petróleo no mercado internacional como consequência da alta disponibilidade do recurso em relação à demanda; IV) gestão de crises da Petrobrás depois dos escândalos de corrupção; VI) a importação de combustíveis e a dependência da oscilação dos preços no mercado internacional. Diante disso, nos últimos anos, gerou instabilidade no setor e vários projetos petrolíferos ficaram estagnados e sem investimento. Na ocasião, sabe-se que o estado do Rio de Janeiro é dependente da cadeia produtiva do petróleo, além de ser a maior fonte de arrecadações devido aos *royalties*, dessa forma, várias empresas fecharam, pessoas ficaram desempregadas e houve um aumento da pobreza.
- 12. B

Seção Enem

Acertei _____ Errei _____

- 01. E
- 02. C

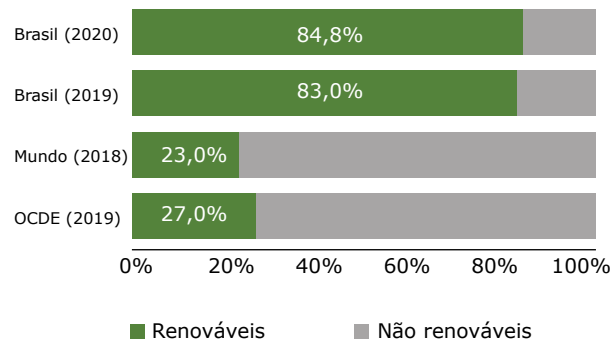
Total dos meus acertos: _____ de _____ . _____ %

Recursos Energéticos Renováveis

OS TIPOS DE FONTES RENOVÁVEIS

As energias renováveis são aquelas cujos ciclos de renovação ocorrem em uma escala de tempo humana (ao longo da escala geológica de tempo, todos os recursos são cíclicos). São exemplos importantes de energia desse tipo: solar, hidráulica (dos rios), geotérmica (do interior da Terra), eólica (dos ventos) ou de origem vegetal (biomassa, carvão vegetal, cana-de-açúcar, etc.). Esse tipo de energia, além de não se esgotar, tem como objetivo a não liberação ou a liberação de menor quantidade de poluentes em comparação às fontes fósseis. Seu uso é cada vez maior devido à necessidade de redução das fontes de energia convencionais. Por isso, sua produção continuará demandando grandes investimentos a fim de melhorar seu aproveitamento e, conseqüentemente, aumentar sua participação na matriz energética mundial. O gráfico a seguir nos revela que o Brasil possui uma gigantesca capacidade de utilização de recursos renováveis para produzir eletricidade.

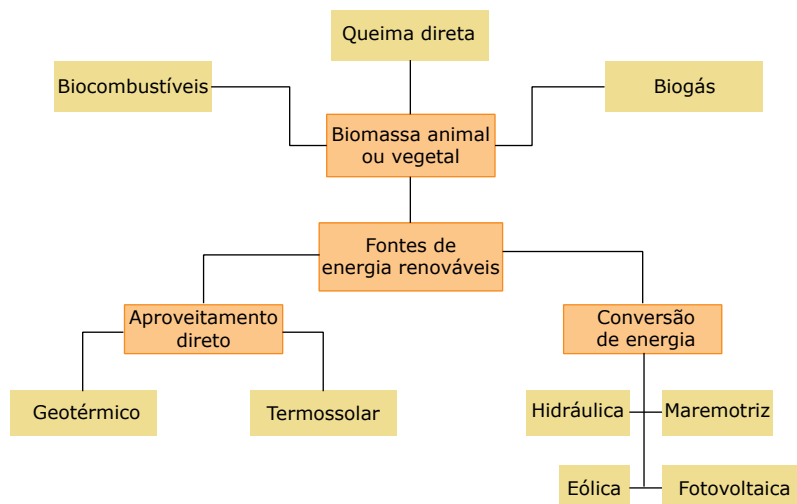
Participação do Brasil na produção de energia elétrica renovável



EPE. 2020.

Uma das principais responsáveis pela diferença da matriz elétrica brasileira em relação à média global seria a forte presença das usinas hidrelétricas.

A seguir, sistematizamos os recursos renováveis diferenciando-os em três formas de obtenção de energia: **transformação da biomassa animal ou vegetal**; **aproveitamento direto da fonte**; **conversão de energia**.



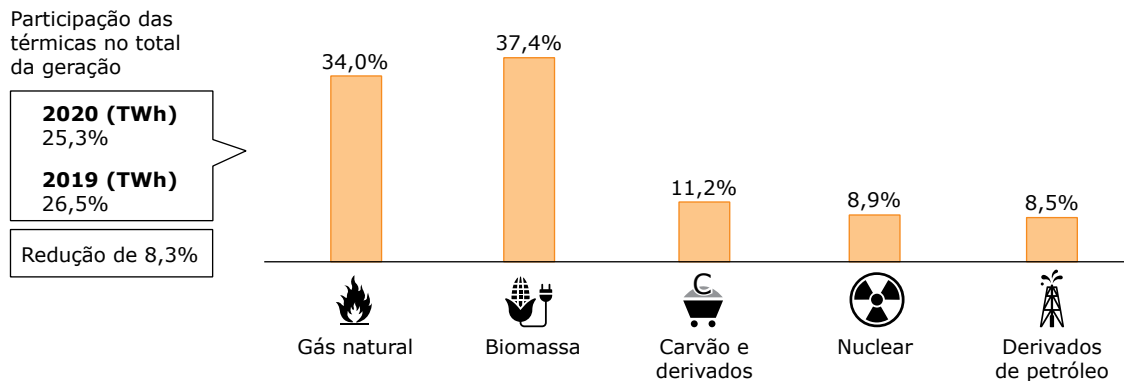
MARQUES, Rodrigo Mendes de Moraes. *Utilização de fontes de energia alternativa para aquecimento de água.*

Biomassa

O Brasil assume definitivamente o protagonismo internacional nesse setor em razão da sua grande dimensão territorial associada à posição latitudinal intertropical, o que possibilita a existência de grandes áreas produtoras de biomassa vegetal e animal. Existem diversas formas de produção de energia a partir da biomassa, entre elas a queima em termelétrica e a utilização no setor de transportes (etanol e *biodiesel*). Ao longo dos anos, alcançou patamares tão ou mais expressivos do que a participação do gás natural (recurso fóssil), em termos de parcela do mercado, e não de quantidade de energia produzida.

O gráfico a seguir evidencia a parcela de diferentes fontes em relação às termelétricas do país. Dentro do escopo da biomassa, inclui-se o bagaço de cana-de-açúcar, a lixívia (também chamada de licor negro, líquido resultante da produção de celulose), a lenha e outras fontes primárias na forma de queima direta, que serão vistas a seguir.

Comparação entre fontes de energia na geração termelétrica brasileira



EPE. 2020. [Fragmento]

Biogás

O biogás pode ter origem rural, urbana ou industrial. No Brasil, é muito comum a produção do biogás na zona rural associada à coleta das fezes da suinocultura, que posteriormente são condicionadas em equipamentos que favorecem a decomposição dessa matéria orgânica, os chamados biodigestores. O biometano (resultante da decomposição) pode ser canalizado e sua combustão pode ser utilizada na produção de eletricidade ou armazenada para ser posteriormente empregada no sistema de transportes.

Um exemplo interessante nesse sentido é o da Usina Hidrelétrica de Itaipu, que realiza o tratamento local de resíduos orgânicos produzidos nos restaurantes do complexo Itaipu, que são utilizados na produção de biometano empregado como combustível na frota de veículos e como biofertilizante na recuperação de áreas degradadas.

Outra estratégia de obtenção desse gás seria a partir da decomposição dos resíduos sólidos urbanos nos aterros. Diversas plantas de biogás para geração de energia elétrica vêm sendo instaladas ao longo das últimas décadas e o potencial de crescimento dessa produção é muito grande em nosso país.

Na indústria, destaca-se o setor de laticínios, pois, com a digestão anaeróbica (que permite ao organismo viver e reproduzir-se em privação de oxigênio), o excesso de soro de leite pode ser usado para produzir biogás e alimentar geradores elétricos.

TÁ NA MÍDIA

Você sabia que a utilização do biogás poderia reduzir custos do brasileiro com energia? Acesse o QR Code para aprender mais sobre o uso sustentável do biogás.



Queima direta

A combustão direta da lenha é uma das formas mais antigas de aproveitamento da biomassa. Entretanto, resíduos de cultivos agrícolas, como a palha do arroz, ou até de produção industrial da celulose – como a lixívia – também podem passar pela queima direta a fim de produzir energia.

A produção de carvão vegetal também é uma forma importante de se produzir energia renovável no país, pois atende a setores estratégicos, como a produção siderúrgica e metalúrgica.

Biocombustíveis

Os biocombustíveis são originados principalmente da biomassa vegetal. Com o processamento da cana-de-açúcar, da mamona, do milho, do girassol, da soja, entre outros, obtém-se a produção de *biodiesel* e etanol. Esses combustíveis são utilizados para substituir (integral ou parcialmente) os derivados do petróleo, como a gasolina e o *diesel*.



Amostra da produção de biocombustível. Etanol produzido em uma joint venture de bioenergia, em Ituiutaba, Minas Gerais.

Entre as vantagens dos biocombustíveis, destacam-se:

- Em sua queima, os biocombustíveis liberam diversos gases do efeito estufa para a atmosfera, mas parte deles, ou até a sua totalidade, é reabsorvida pelos cultivos agrícolas necessários para a sua produção.
- Aumentam a quantidade de empregos em toda a cadeia produtiva.
- São renováveis.

Contudo, o uso dos biocombustíveis deve ser bem estudado e estruturado, pois também possui aspectos negativos, como o desmatamento, a ocupação de extensas áreas para sua produção, o uso de grande quantidade de água e a substituição de cultivos alimentares, o que pode diminuir a oferta de alimentos e, por consequência, provocar o aumento dos preços da cesta básica.



Biocombustíveis

Nessa videoaula, você poderá analisar vantagens e desvantagens do uso das fontes energéticas que são extraídas de vegetais.



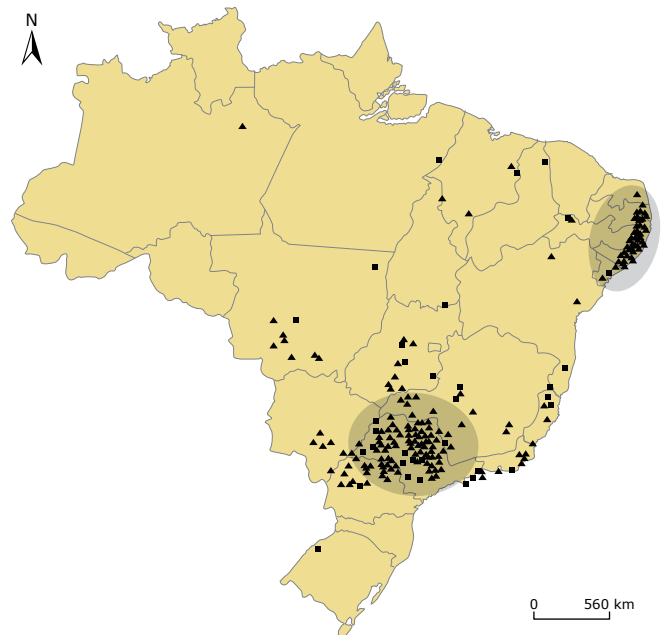
6EZP

Etanol

A produção do etanol no Brasil tem um forte lastro histórico, a começar por nossa vocação agrícola no plantio da cana-de-açúcar, um cultivo extremamente valioso em termos de eficiência energética quando comparado a outras importantes fontes para produção do etanol no mundo – como o milho nos EUA e a beterraba na Europa. A cana-de-açúcar é capaz de produzir volumes significativamente maiores do que os demais cultivos citados.

Façamos uma pontuação geográfica para ilustrar melhor a produção de etanol no país. Apesar de os canaviais brasileiros serem historicamente associados ao litoral oriental da Região Nordeste, o estado de São Paulo hoje é o principal produtor sucroalcooleiro do país.

Mapa da distribuição geográfica das usinas sucroalcooleiras



CTC / NIPE. 2005.

O desenvolvimento tecnológico brasileiro no setor é muito expressivo. Fortes investimentos em botânica e biotecnologia criaram estratégias de produção de etanol a partir de diferentes fontes. Por isso, temos etanol de “diversas gerações”.

As gerações do etanol e os pontos negativos do seu desenvolvimento

A primeira geração do etanol é aquela oriunda da captação original de um determinado cultivo agrícola; no Brasil, a cana-de-açúcar. A segunda geração corresponde ao combustível obtido a partir dos resíduos vegetais, com destaque nacional para o bagaço da cana. Nos últimos anos, tem crescido a produção a partir de algas e microalgas, que, além do etanol, também podem produzir *biodiesel*, biogás e outros produtos.

Apesar de o etanol ser uma fonte energética limpa e renovável, sua produção causa alguns impactos negativos, apresentados a seguir:

1. Grandes áreas desmatadas para expansão das monoculturas.



Plantação de cana-de-açúcar irrigada, próximo a Juazeiro, Bahia.

2. Utilização de boias-frias como mão de obra: cabe ressaltar que o boia-fria (trabalhador temporário da colheita manual da cana) vem sendo cada vez menos demandado em razão dos avanços tecnológicos que permitem a colheita utilizando maquinário agrícola.



Trabalhador em produção de cana-de-açúcar em Ribeirão Preto, São Paulo.

3. Queimadas: antes da colheita mecanizada, era muito comum a prática de queimada para facilitar / agilizar a colheita manual.
4. Vinhoto / vinhaça: um subproduto da produção de etanol muito concentrado em matéria orgânica responsável por contaminação de solos, aquíferos e rios. Para cada litro de álcool produzido, são gerados entre 10 e 12 litros de vinhaça. Atualmente, vem sendo utilizado na produção industrial de fertilizantes, na fertirrigação e na geração de eletricidade.



O vinhoto ou vinhaça é utilizado como fertilizante em áreas agrícolas.

O uso do etanol em automóveis

Como combustível para automóveis, o etanol tem a vantagem de ser uma fonte renovável e menos poluidora que a gasolina. Além disso, essa produção nacional possibilitou o desenvolvimento de uma tecnologia 100% brasileira.

A partir da década de 1970, o Brasil passou a utilizar esse recurso como energia, após seguidas crises de abastecimento de petróleo, e implantou o Programa Nacional do Álcool (Proálcool). Nessa época, o governo ofereceu uma série de incentivos fiscais e outras formas de subsídios aos produtores de álcool (usineiros) e às indústrias automobilísticas, o que possibilitou a oferta de um combustível mais barato e menos poluente. Na segunda metade da década de 1980, as vendas de carros a álcool correspondiam a 96% do mercado. Entretanto, quando o preço do petróleo caiu no país, no início da década de 1990, somado à falta do álcool em determinadas épocas do ano e à diminuição da diferença entre o seu preço e o da gasolina, o programa perdeu força. A consequência disso pode ser vista nos números: em 1996, as vendas de carros a álcool correspondiam a apenas 1%. Atualmente, com o surgimento dos motores bicombustíveis, a procura pelo etanol voltou a crescer.

Biodiesel

O *biodiesel* é um combustível renovável e biodegradável, fabricado para ser utilizado em carros ou caminhões, podendo substituir parcialmente a compra do óleo *diesel* mineral, ou seja, um derivado de petróleo. Por ser produzido com óleos vegetais extraídos de diversas matérias-primas, muitas delas existentes no Brasil, como palma, mamona, soja, amendoim, girassol, dendê, pinhão-manso, entre outras, é considerado um recurso renovável e que desenvolve uma cadeia produtiva na qual muitas famílias estão inseridas. Isso decorre do fato de a matéria-prima necessária para a produção desse recurso também ser oriunda de pequenas e médias propriedades. Entretanto, cabe uma ressalva: a maior parcela do *biodiesel* produzido no país é obtida da soja, cultivada em grandes propriedades.

Segundo resoluções do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) em 2021, o teor de mistura obrigatória do *biodiesel* no óleo *diesel* variou com os anos, porém, com base em uma média, podemos determinar que há mais de 10% de *biodiesel* na composição do *diesel* derivado do petróleo no Brasil.

APROVEITAMENTO DIRETO

Uma das formas de obtenção de energia renovável é o aproveitamento direto da fonte. Podemos dividir em duas as fontes de energia que correspondem à essência de todos os fenômenos na Terra: a solar e a proveniente do calor do interior do planeta. Portanto, duas formas de aproveitarmos diretamente essas fontes de energia são a produção de energia termossolar (aquecimento das águas) e de energia geotérmica (produção de eletricidade).

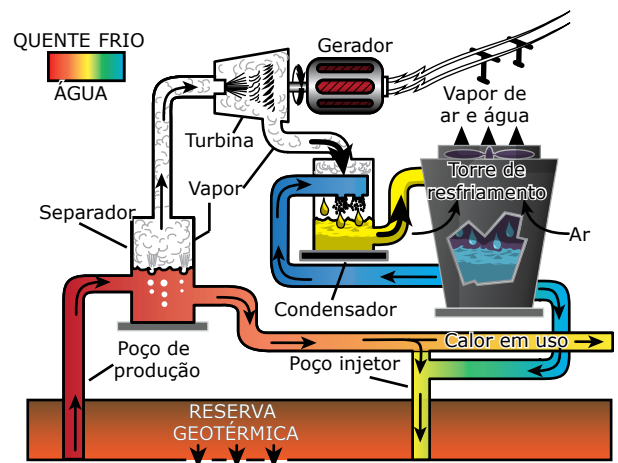
Termossolar

Os sistemas responsáveis pelo aquecimento da água a partir da luz solar são uma alternativa aos dispendiosos (financeira e energeticamente) chuveiros elétricos. Essa já é uma solução encontrada por milhares de famílias em nosso país para desonerar o orçamento familiar. Como forma de incentivo à expansão do uso dos sistemas de aquecimento solar, podemos pensar em diversas leis nas esferas municipal, estadual e federal. Uma evolução dessa legislação fica evidente no fato de grandes projetos populares de habitação no país terem a obrigação de incluir aquecedores solares.

Geotérmica

A energia geotérmica, também conhecida como geotermal, é gerada pelo calor proveniente do interior do planeta, em centrais geotérmicas. Esse calor é transformado, na usina geotérmica, em eletricidade. Uma vez concluída a instalação da usina, os custos de operação são baixos, pois não há necessidade de aquisição de uma fonte de energia como o carvão mineral ou o gás. A maioria das centrais geotérmicas estão localizadas em áreas vulcânicas, onde a água quente e o vapor afloram à superfície ou se encontram em pequena profundidade.

Observe, na figura a seguir, que o funcionamento de uma central geotérmica é semelhante ao de uma usina térmica convencional, na qual uma turbina é movimentada pelo vapor gerado pelo aquecimento da água, que alimenta um gerador, produzindo eletricidade.



Esquema de funcionamento de uma usina geotérmica.

Disponível em: <http://www.earthlyissues.com/geothermal.htm>. Acesso em: 25 jan. 2020.

No Brasil, não existe nenhuma usina de geração de eletricidade geotérmica, pois não há condições geológicas propícias para isso. Os países que mais utilizam a energia geotérmica para produzir eletricidade são Estados Unidos, Japão e Islândia.

CONVERSÃO DE ENERGIA

Hidrelétrica

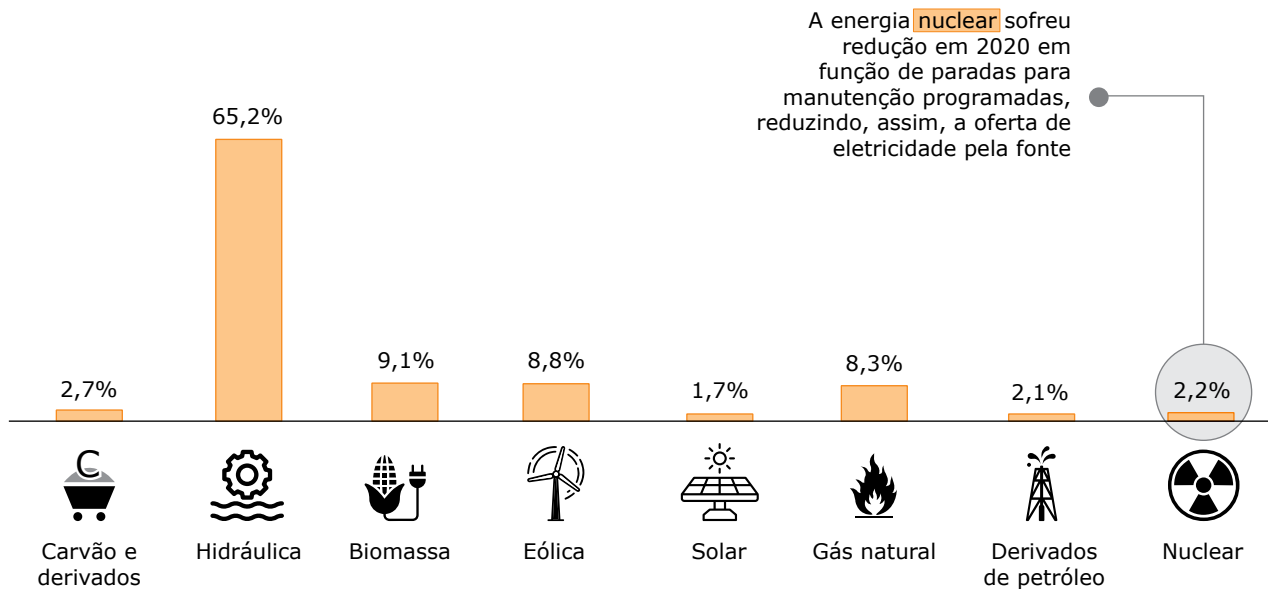
A usina hidrelétrica usa a água que flui diretamente das turbinas para converter a energia potencial gravitacional e, posteriormente, a energia cinética em energia elétrica. O uso da energia hidráulica para a geração de energia elétrica é mais bem aproveitado quando há rios caudalosos e com um perfil longitudinal que apresenta diversas rupturas de declive ao longo do seu curso, ou seja, que apresenta quedas-d'água. É comum a expressão genérica "rios de planalto" para designar os rios que apresentam encascatamentos e conseqüente potencial para a produção de eletricidade.

Atualmente, a energia elétrica se tornou indispensável às sociedades. A maior parte dos aparelhos eletrônicos que utilizamos em nosso dia a dia é alimentada por esse tipo de energia, e os sistemas de transportes urbanos iniciaram uma transição para frotas elétricas. Além disso, a energia elétrica é amplamente utilizada na indústria.

Ao longo do tempo, foram sendo desenvolvidas várias tecnologias para a produção de energia elétrica, como as termelétricas a carvão e gás natural e as usinas termonucleares. Porém, em comparação às demais, a hidroeletricidade tem a vantagem de utilizar uma fonte renovável e de baixo custo. Portanto, o custo de implantação de grandes projetos de usinas hidrelétricas acaba sendo compensado futuramente pelos baixos custos na produção de energia.

Quando pensamos no caso do Brasil, é inevitável associar a produção de energia elétrica às usinas hidrelétricas, pois elas representam a maior fatia da produção de energia do país. Observe, no gráfico a seguir, a distribuição por fontes responsáveis pela composição da nossa matriz elétrica.

Comparação entre fontes de energia na composição da matriz elétrica brasileira

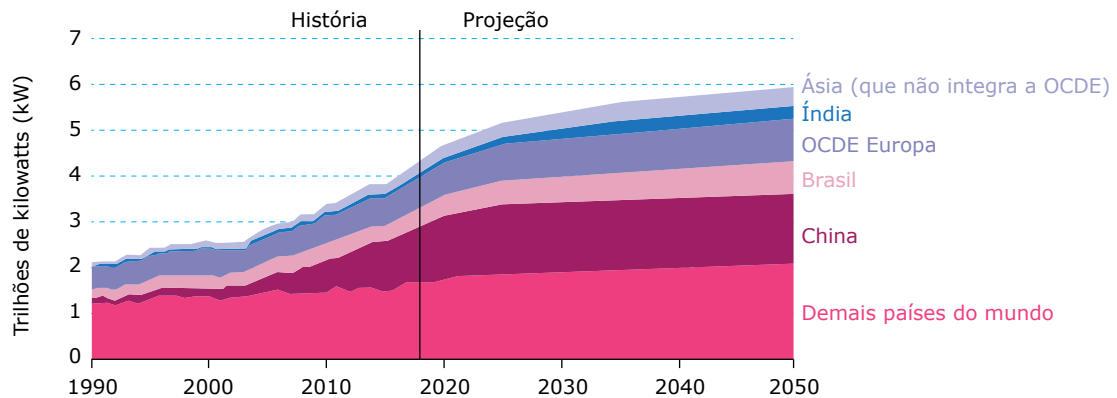


EPE. 2020. [Fragmento]

Estados Unidos, Brasil e China são países que possuem grande potencial hidráulico. A China é o que mais aproveita esse potencial, sendo responsável por quase 30% de toda a hidroeletricidade produzida no mundo. Nesse país, o crescimento econômico vem se processando em ritmo muito acelerado, e registra-se atualmente uma intensificação do aproveitamento de seu potencial hidrelétrico disponível, cabendo destacar a Usina de Três Gargantas (22,5 GW), no Rio Yangtzé, a maior do mundo em capacidade instalada. Em 2021, a China inaugurou a Usina Hidrelétrica de Baihetan (16 GW), no Rio Jinsha.

Ambas são maiores em capacidade instalada quando comparadas à Usina de Itaipu (14 GW), no Rio Paraná. Porém, devido a flutuações bastante expressivas nesses rios chineses, a usina brasileira ainda produz mais energia anualmente em contraste com as megasusinas de Três Gargantas e Baihetan.

Geração líquida de hidroeletricidade mundial (1990-2050)



U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. *International Energy Outlook 2019*. Caso de referência, IEO 2019.



TÁ NA MÍDIA

Você sabe como funciona uma usina hidrelétrica? Acesse o QR Code para investigar mais sobre essas usinas e as tecnologias que envolvem essa maneira de produzir energia.



Impactos das obras de construção de hidrelétricas

- Área de alagamento das represas:** no Brasil, a construção da Usina Hidrelétrica de Sobradinho, no Rio São Francisco, foi responsável pelo deslocamento de dezenas de milhares de habitantes de pequenas vilas e cidades que foram alagadas com o represamento das águas. Essas áreas alagadas também podem gerar deslocamento de populações nativas, como indígenas, extrativistas e ribeirinhos, que dependem fundamentalmente do meio para a garantia da subsistência familiar. Em relação à área de alagamento e ao volume de energia produzido, observe atentamente o infográfico a seguir:

Classificação de eficiência energética

Relação entre produção de energia e área alagada no Brasil

Localização	PR	PA	PA	RO	SP e MS	AL e SE	RO	SP e MG	GO	BA
	Itaipu	Belo Monte	Tucuruí	Jirau	Ilha Solteira	Xingó	Santo Antônio	Marimbondo	Serra da Mesa	Sobradinho
Os lagos estão na mesma escala										
Área alagada (mil km ²)	1,4	0,5	3,5	0,3	1,2	0,1	0,4	0,4	1,8	4,1
Potência (mil MW)	14	11,2	8,7	3,8	3,4	3,2	3,2	1,4	1,3	1,1

ANEEL; FURNAS; ELETRONORTE; ITAIPU BINACIONAL; CHESF; NORTE ENERGIA; ENERGIA SUSTENTÁVEL; SANTO ANTÔNIO ENERGIA.

Ao analisar o conteúdo anterior, compreende-se uma grande eficiência quanto à produção da Usina Hidrelétrica de Itaipu ao analisar a relação entre a área alagada e a potência instalada, e uma menor eficiência para a produção de energia elétrica no caso da Usina de Sobradinho. Uma ressalva a ser feita: a Usina Hidrelétrica de Sobradinho não atende apenas a produção de energia elétrica, sua represa é fundamental também para o desenvolvimento de projetos de irrigação na região, com destaque para a produção de frutas destinadas à exportação.

Observação

Existem usinas hidrelétricas que operam a fio-d'água, ou seja, possuem um reservatório muito pequeno, suficiente apenas para regularizar a vazão diariamente ou semanalmente, o que reduz, portanto, os impactos causados pelo tamanho do reservatório. Porém, a energia firme (média de energia gerada durante o período mais crítico – no caso do Brasil, tradicionalmente no inverno / primavera em razão das estiagens do clima tropical) será mais baixa por não haver a garantia de um grande reservatório para suprir a redução das precipitações.

2. **Fauna e flora locais:** o alagamento dessas áreas pode determinar a morte de diversos animais e plantas que tinham o seu *habitat* no local afetado. Mesmo com equipes realizando resgate de fauna, a alteração dos nichos ecológicos e dos *habitat* podem gerar diversos impactos aos locais receptores dessa fauna.
3. **Alterações no corpo-d'água e, conseqüentemente, na ictiofauna:** os rios serão impactados de forma direta pela alteração de sua vazão, do volume de sedimentos e do oxigênio dissolvido na água, e, por isso, os peixes terão seus nichos ecológicos alterados. São exemplos os barramentos que impedem ou reduzem a intensidade da piracema (período de reprodução dos peixes em que eles se deslocam a montante).
4. **Possível emissão de gases do efeito estufa para a atmosfera:** caso não haja supressão vegetal (retirada da vegetação legalizada) prévia, a decomposição da vegetação pode ser responsável por grandes níveis de emissão de gases do efeito estufa, alterando significativamente o ciclo do carbono e sendo um agente responsável pelo aquecimento global. Um exemplo de desastre ambiental de nossa história é a construção da Usina Hidrelétrica de Balbina no Rio Uatumã (margem esquerda do Rio Amazonas), responsável por emissão de metano maior do que diversas termelétricas ao estabelecermos uma comparação por megawatt produzido.



Usina de Balbina no Rio Uatumã, município de Presidente Figueiredo, Amazonas.

5. **Aumento da população local:** empreendimentos como a construção de hidrelétricas de grande porte necessitam de um número muito elevado de trabalhadores no local. Esse deslocamento de pessoas pode implicar diversos problemas de ordem estrutural e econômica na cidade que o recebe, a exemplo de Altamira no Pará, município base para a obra de Belo Monte. Em menos de dois anos, a cidade duplicou de tamanho, passando de 75 mil para 150 mil habitantes. Nesse caso, o saneamento básico, a segurança pública e outros serviços fundamentais oferecidos pelo poder público não acompanharam o ritmo de crescimento da cidade.

No Brasil, as hidrelétricas em operação e as planejadas para a Região Norte, especialmente para a Amazônia, sempre provocaram muita polêmica em razão da dimensão dos impactos socioambientais. Nesse sentido, destacam-se a Usina de Jirau (3,75 GW) e a Usina de Santo Antônio (3,5 GW), ambas no Rio Madeira, e a Usina de Belo Monte (11,2 GW), no Rio Xingu. Um ponto a ser esclarecido sobre o potencial da Bacia Amazônica seria que os seus rios tributários apresentam um grande potencial para a produção de energia, como os supracitados Xingu e Madeira. Entretanto, o rio principal, Rio Amazonas, não apresenta um grande potencial para geração de hidreletricidade.

Em relação às regiões hidrográficas brasileiras, destaca-se a Bacia do Paraná como a principal produtora de energia hidrelétrica do país, com a maior capacidade instalada, e um destaque absoluto para a Usina Binacional (Brasil e Paraguai) de Itaipu, no Rio Paraná.

Nas últimas décadas, devido a flutuações nos volumes dos reservatórios da região centro-sul do país, fez-se necessária a adoção da “bandeira vermelha” nas contas de energia elétrica. Ou seja, os valores pagos pelo consumidor aumentaram em alguns momentos em razão da menor quantidade de energia produzida.

Outro apontamento importante é o fato de o sistema nacional de distribuição de energia elétrica ser completamente integrado. Ou seja, a energia produzida em Belo Monte, no Pará, pode ser realocada para atender às demandas de São Paulo.

Energia maremotriz

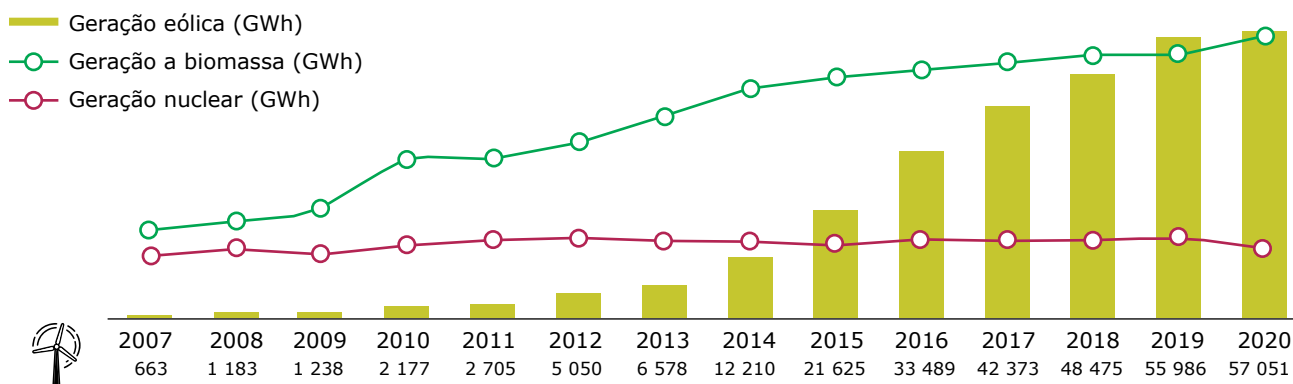
A energia maremotriz é baseada no movimento das marés, na oscilação natural e diária, aproveitando-se a energia cinética das correntes marítimas para movimentar as turbinas ou a diferença altimétrica entre as marés baixa e alta.

Apesar de ser uma fonte limpa e renovável de produção de energia, os investimentos são substancialmente elevados e a capacidade produtiva ainda é reduzida quando comparada a outras fontes renováveis.

No Brasil, o maior potencial produtivo está associado ao litoral norte, com destaque para o Maranhão (estuário do Rio Bacanga) e o Amapá (ilha de Macapá), devido ao fato de as amplitudes das marés nessas regiões superarem 7 metros.

Eólica

O vento, assim como o Sol e a água, é um recurso energético abundante na natureza. Quando intenso e regular, é ideal para produzir energia elétrica a preços competitivos. Atualmente, a energia eólica já é um dos principais investimentos realizados pelos países na busca da diversificação e da renovação da matriz elétrica. O Brasil já figura entre os dez maiores produtores de energia eólica do planeta.

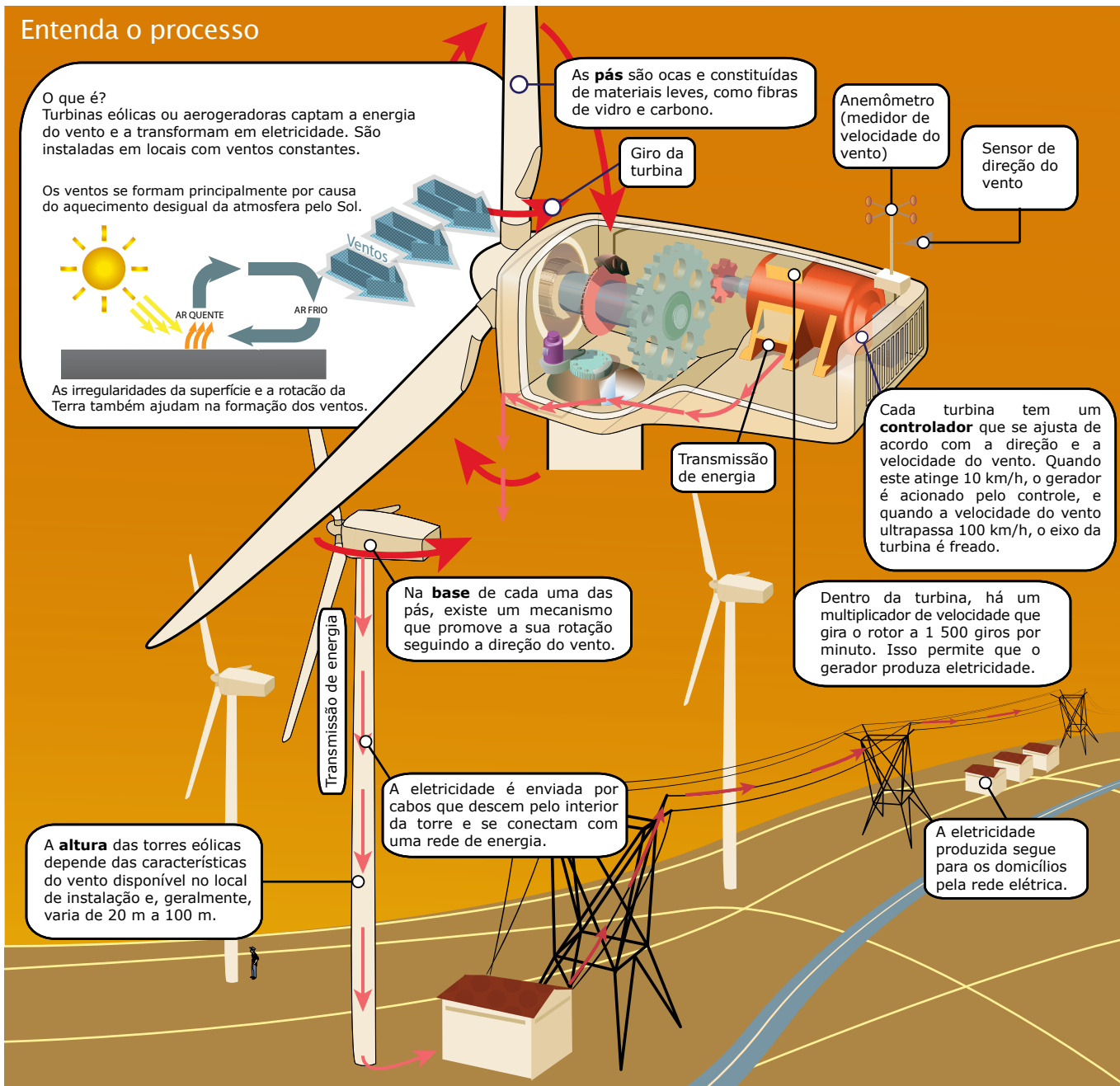


Em 2015, a geração eólica havia ultrapassado a geração nuclear, daí ultrapassou a geração a biomassa em 2019 e, em 2020, teve um crescimento de 1,90% em relação a 2019, consolidando a liderança entre as três fontes.

EPE. 2020.

A exploração da energia eólica depende das condições naturais para seu aproveitamento. Algumas regiões são mais favoráveis à formação de ventos. No caso do Brasil, um desses locais é o litoral setentrional do Nordeste (zona receptora dos ventos alísios, além das brisas comuns às áreas litorâneas), com destaque para Rio Grande do Norte e Ceará. Além do litoral nordestino, há um grande potencial aproveitado na Bahia (Sertão) e no Rio Grande do Sul, principalmente em sua porção litorânea. A figura a seguir apresenta o processo de obtenção de energia eólica.

Entenda o processo



Embora seja uma fonte energética limpa e renovável, a produção de energia eólica apresenta impactos ambientais negativos. Os mais citados são os impactos sonoros e visuais, pois o ruído das pás dos aerogeradores, bem como a alteração da paisagem devem ser levados em consideração, principalmente em parques eólicos maiores. Outro impacto é o risco de morte das aves no local: alguns pássaros se chocam com as pás dos aerogeradores, causando perdas significativas. A dificuldade de reciclagem e o consumo de minerais do tipo terras-raras também são pontos importantes. A reciclagem dos aerogeradores não é simples, sendo necessários bastante tecnologia e investimento em infraestrutura para que esses metais pesados não se acumulem na natureza. Outros impactos podem ser a interferência eletromagnética em ondas de rádio e de TV, e a alteração da circulação atmosférica em escala local.

Entretanto, é importante deixar claro que os impactos da produção de energia eólica são muito menores quando comparados a outras fontes de produção de energia, sendo, portanto, uma forma muito eficaz para a geração de eletricidade.

De acordo com o Relatório Global de Energia Eólica, realizado pelo Conselho Global de Energia Eólica, em 2020, entre os dez maiores produtores mundiais de energia eólica estavam:

1. China, com uma capacidade instalada absurdamente discrepante quando comparada ao restante dos países.
2. União Europeia, com destaque para a Alemanha.
3. EUA, que, levando em consideração os países individualmente, é o segundo maior produtor de energia eólica do planeta.

Importante ressaltar que os investimentos nessa fonte de energia têm uma grande perspectiva de crescimento, principalmente em razão dos compromissos assumidos nos acordos internacionais em relação à neutralização das emissões de gases do efeito estufa.

Fotovoltaica

A radiação solar é a fonte energética de maior disponibilidade no planeta. Além de não poluir o ambiente, é renovável e pode ser obtida durante todo o ano em grande parte da Terra. Seu aproveitamento é muito promissor, pois a tecnologia dos painéis solares está sendo desenvolvida a um ritmo interessante, projetando um futuro em que os painéis fotovoltaicos¹ contribuirão significativamente na composição da matriz elétrica dos países, complementando a energia hidrelétrica, de biomassa e eólica.

Existem dois meios de se obter energia elétrica da radiação solar – o direto e o indireto:

- A obtenção direta é feita da transformação da energia solar em elétrica diretamente. Nesse caso, é necessária a presença de painéis fotovoltaicos, que, entretanto, ainda são pouco acessíveis.
- A obtenção indireta é realizada a partir do aquecimento de fluidos (água ou óleos) ou do ar, gerando vapor para acionar turbinas.

Recentemente, o Brasil entrou para o *ranking* dos 15 maiores produtores de energia fotovoltaica do mundo, que tem como destaque China, Estados Unidos, Japão e Alemanha.



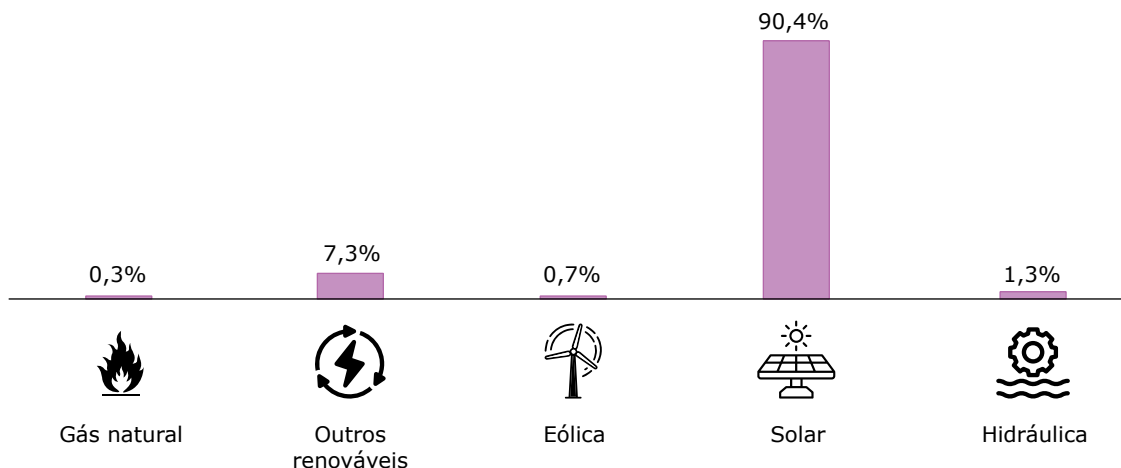
Painéis solares no Deserto de Mojave, na Califórnia, EUA.

Um dos fatores que permitiu a expansão da energia solar fotovoltaica no Brasil foi a criação, em 2012, do Sistema de Compensação de Energia Elétrica por parte da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). A partir de então, o consumidor brasileiro passa a ter a possibilidade de gerar a energia elétrica que consumir. Esse sistema é chamado de geração distribuída e, por envolver pequenos volumes de energia, é classificada em micro e minigeração distribuída. Assim, uma família pode, além de consumir energia da distribuidora, enviar energia elétrica para ela, fazendo com que o sistema funcione de forma bidirecional.

¹ Os painéis fotovoltaicos são compostos de camadas de cristais de silício (um dos elementos mais abundantes da Terra) que convertem diretamente a energia solar em energia elétrica.

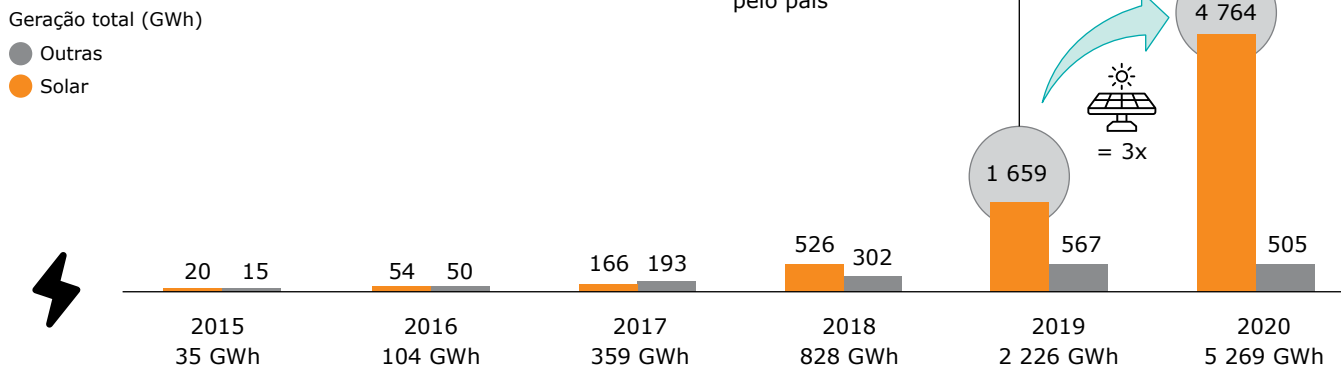
O que não é consumido na casa é devolvido ao sistema e descontado do valor da conta. A partir dessa resolução da ANEEL, a energia solar passou a ser a mais buscada pelos novos empreendimentos.

Participação das fontes na geração de energia: micro e minigeração distribuída em 2020



Ritmo de crescimento da geração solar fotovoltaica

A energia solar fotovoltaica sofreu aumento de 187,1% em relação a 2019 devido ao aumento de instalações de painéis fotovoltaicos pelo país



EPE. 2020.

No Brasil, de acordo com *ranking* divulgado pela ANEEL e pela ABSOLAR (Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica), os estados do Piauí, da Bahia e de Minas Gerais são os grandes destaques em relação à produção de energia fotovoltaica no país, evidenciando o excelente potencial do sertão nordestino para essa geração.



TÁ NA MÍDIA

Você sabia que a utilização de energia solar pode reduzir a conta de energia? Acesse o QR Code para investigar como o Brasil é privilegiado para a utilização dessa energia.



EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM

01. (Albert Einstein–2019)

O século XIX ainda move o Brasil

O Brasil parou alguns dias em 2018 por causa de uma greve de caminhoneiros, demonstrando que o país do futuro é movido a passado. Enquanto os veículos elétricos começam a tomar as ruas do mundo, o governo brasileiro oferece subsídios para a indústria dos combustíveis fósseis. Mesmo em se tratando de eletricidade, estamos atrelados ao século XIX: a primeira hidrelétrica brasileira foi inaugurada em 1889. Temos sol e vento de sobra, mas preferimos barrar nossos rios.

Disponível em: www.umagotanooceano.org (Adaptação).

Caracteriza uma estratégia para contornar o problema logístico mencionado no excerto

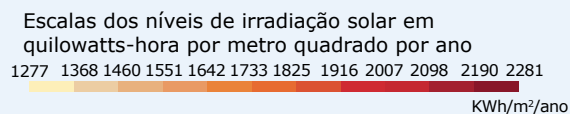
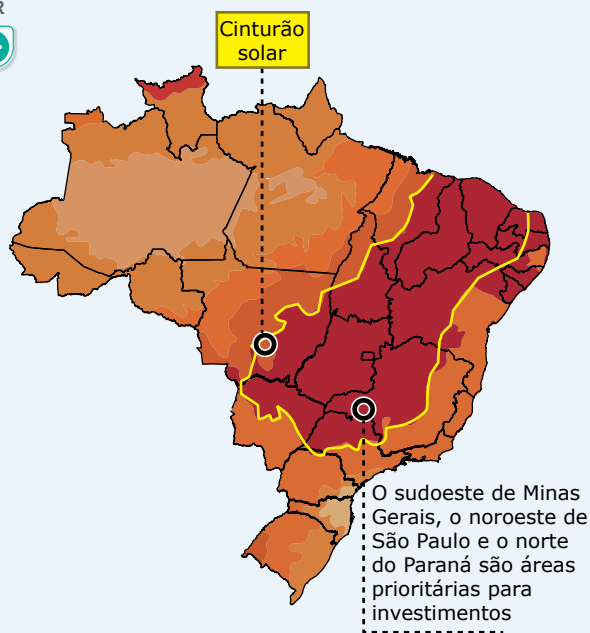
- A) o aperfeiçoamento do transporte de cabotagem e da segurança nacional.
- B) o investimento em energia primária e na importação de biomassa.
- C) a privatização das ferrovias e dos terminais multimodais.
- D) a diversificação da matriz energética e do sistema de transporte.
- E) a implementação de fontes de energia secundária e de novas rodovias.

02. (EspCEEx-SP) As sucessivas crises no abastecimento de energia elétrica no Brasil, ocorridas nos anos de 2001 e 2009, fizeram com que o governo brasileiro investisse em projetos para a solução dos problemas relacionados à produção e distribuição de energia elétrica no País. Dentre as principais ações governamentais para superar essa problemática, podem-se destacar:

- I. a construção de novas usinas hidrelétricas, com prioridade para as usinas de grande porte e com grandes reservatórios, sobretudo no Sudeste, a fim de aumentar a geração de energia elétrica na Região de maior demanda energética do país.
- II. a interligação do sistema de transmissão de energia elétrica entre as regiões do país, de modo a permitir o direcionamento de energia das usinas do Sul e do Norte para as demais regiões nos momentos de pico no consumo.
- III. a expansão do parque nuclear brasileiro, visando não apenas a ampliar a oferta de energia elétrica, mas também a honrar os compromissos assumidos pelo País no Acordo de Quioto, não obstante as polêmicas existentes em torno do programa nuclear brasileiro.
- IV. a instalação de novas usinas termelétricas movidas a carvão mineral, as quais, aproveitando-se da abundante produção carbonífera de alto poder calorífico do país, geram energia mais barata que a gerada pelas usinas hidrelétricas.

- A) I e III. C) I e IV. E) II, III e IV.
- B) II e III. D) I, II e IV.

03. (Famema-SP) Observe o mapa.

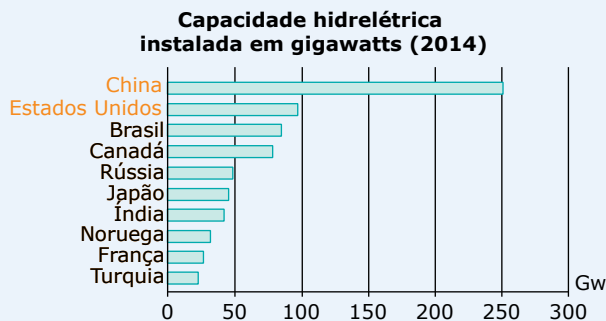


Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br>.
Ago. de 2017 (Adaptação).

O Atlas Brasileiro de Energia Solar recomenda investimentos em novas plantas de geração de energia solar no sudoeste de Minas Gerais, no noroeste de São Paulo e no norte do Paraná, embora elevados níveis de irradiação sejam encontrados no Nordeste do país. Essa aparente contradição é refutada por haver

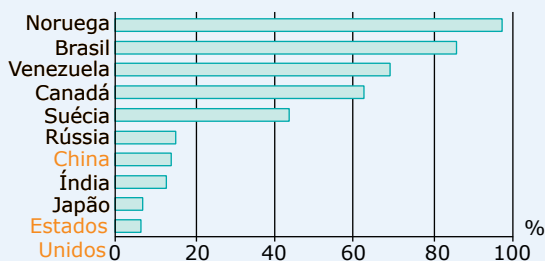
- A) baixa demanda por energia elétrica nas regiões que contemplam a parcela meridional do país.
- B) menor segurança energética nas áreas em que se concentra a produção industrial brasileira.
- C) maior facilidade de conexão com a rede de transmissão de energia nas regiões recomendadas.
- D) grande oferta de energia não renovável na Região Nordeste, o que elimina a concorrência de outras fontes.
- E) elevada nebulosidade sobre a Região Nordeste capaz de provocar instabilidades na transmissão de energia.

04. (UERJ)



Disponível em: www.statista.com (Adaptação).

Percentual de geração hidráulica na matriz elétrica (2011)



Disponível em: www.earth-policy.org (Adaptação).

A posição tanto da China quanto dos Estados Unidos no primeiro gráfico difere daquela que esses países assumem no segundo, o qual apresenta a proporção da fonte hidráulica em relação ao total de eletricidade gerada pelas diversas fontes produtoras.

Explique essa diferença com base na economia desses dois países. Apresente, ainda, uma vantagem e um problema, ambos de caráter ambiental, para os países com os mais elevados percentuais de utilização de energia hidrelétrica.

- 05.** (PUCPR-2020) As energias renováveis já empregam 10,3 milhões de pessoas no mundo.

Emprego no setor de energias renováveis, por tipo de tecnologia: mundo 2017

Energia	N. de empregos (milhões)
Solar	3,4
Biocombustíveis	1,9
Hidrogênio	1,5
Eólica	1,2
Biomassa sólida	0,7
Biogás	0,3
Geotermal	0,1

Disponível em: <https://jornalggn.com.br/energia/as-energias-renovaveis-ja-empregam-103-milhoes-de-pessoas-no-mundo/>. Acesso em: 10 ago. 2019.

Emprego na indústria da energia renovável – países selecionados: 2017

País	N. de empregos (milhões)
China	3,8
União Europeia	1,6
Brasil	0,9
Estados Unidos	0,8
Índia	0,4
Japão	0,3

Disponível em: <https://jornalggn.com.br/energia/as-energias-renovaveis-ja-empregam-103-milhoes-de-pessoas-no-mundo/>. Acesso em: 10 ago. 2019.

Ao comparar as fontes de energia e os países em destaque, pode-se concluir que

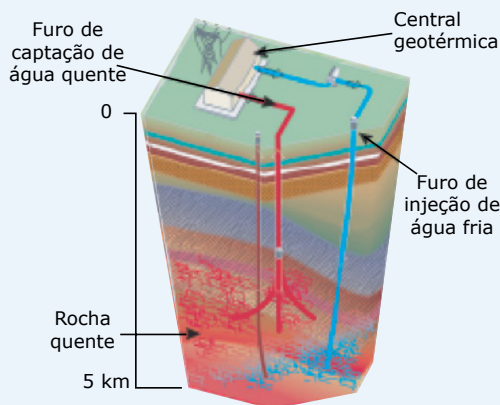
- A) os países desenvolvidos lideram a geração de empregos no setor.
- B) a energia solar é preponderante em países tropicais.
- C) a energia derivada da biomassa pouco interfere na segurança alimentar.
- D) o Brasil se destaca na geração de energia geotermal.
- E) o clima favorece o avanço da biomassa no Brasil.

EXERCÍCIOS PROPOSTOS



- 01.** (UERJ) As usinas geotérmicas são uma forma alternativa de geração de energia elétrica por utilizarem as elevadas temperaturas do próprio subsolo em algumas regiões. Considere as informações do esquema e do mapa a seguir:

Funcionamento de uma usina geotérmica



Disponível em: ineg.pt.

Principais placas tectônicas



Disponível em: educacaopublica.rj.gov.br.

O país cuja localização espacial proporciona condições ideais para amplo aproveitamento da energia geotérmica é:

- A) Islândia.
- B) Nigéria.
- C) Uruguai.
- D) Austrália.

- 02.** (Unesp–2021) Nas atividades cotidianas de indústrias, de empresas ou de pessoas em suas residências, o empenho pelo aumento da eficiência energética pode contribuir para
- A) reestruturar sistemas de produção e reduzir as possibilidades de as sociedades usufruírem de seus bens.
 - B) ampliar a dependência global por petróleo e redesenhar as alianças políticas alinhadas ao seu consumo.
 - C) contornar o *deficit* global por energia e redistribuir os recursos entre os países de maneira igualitária.
 - D) valorizar a oferta de fontes renováveis e extinguir gastos com subsídios públicos ao setor energético.
 - E) otimizar os recursos energéticos e reduzir os impactos ambientais relacionados à sua produção.

- 03.** (FGV-SP–2022) A matriz energética brasileira tem a hidroeletricidade como principal fonte de energia. Usando a água como fonte de energia, a hidroeletricidade é uma fonte renovável de energia.

Em relação às usinas hidrelétricas, analise as afirmações a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () As hidrelétricas, em geral, apresentam baixa emissão de gases de efeito estufa (CO₂ e CH₄), quando comparadas às usinas termelétricas, que utilizam combustíveis fósseis.
- () A localização de uma hidrelétrica é flexível, uma vez que são instaladas nos locais em que o perfil dos rios apresenta acentuada ruptura da declividade.
- () A instalação de uma usina hidrelétrica causa impactos ambientais significativos, uma vez que a construção da barragem / reservatório provoca o afogamento da cobertura vegetal.

As afirmações são, na ordem apresentada, respectivamente:

- A) V V V. C) V F V. E) F F V.
- B) F V V. D) V V F.

- 04.** (Unifor-CE) Fontes de energia são fundamentais para o funcionamento da sociedade. Em função de alterações climáticas, existe um debate amplo relacionado à diversificação da matriz energética e à adoção de fontes de energia renováveis.

Com relação a esse tema, marque a alternativa a seguir que não é coerente com os debates atuais.

- A) Apesar de a utilização de biocombustíveis oferecer vantagens por ser uma fonte de energia renovável e emitir menos gases poluentes durante a combustão, diversos especialistas defendem que a produção em larga escala pode ter efeitos negativos sobre a produção de alimentos.
- B) Apesar de ser uma fonte de energia renovável e não emitir poluentes, a energia hidrelétrica não está isenta de impactos ambientais.

- C) As principais barreiras à opção pela produção de energia nuclear dizem respeito à segurança, à disposição dos rejeitos radioativos e à proliferação de armas nucleares, além dos custos de construção e manutenção das usinas nucleares.
- D) A ausência de tecnologia no setor é apontada como a grande barreira para a substituição de derivados do petróleo como uma das principais fontes de energia empregadas.
- E) Segurança energética significa ter energia suficiente para atender às necessidades de uma população de forma confiável e ininterrupta, a um preço razoável.

05.
9714



- (ACAFE-SC–2022) No último período chuvoso, de setembro do ano passado até maio deste ano, os rios brasileiros registraram o menor volume médio de água dos últimos 91 anos. Esse foi o alerta que o ONS, Operador Nacional do Sistema Elétrico, fez ao Ministério de Minas e Energia. [...] Uma nota informativa do ONS detalhou as previsões para o segundo semestre deste ano. Entre elas, o risco de que a seca prevista na bacia do Rio Paraná para esse período resulte em problemas no fornecimento de energia para as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. A expectativa é que em novembro seja necessário acionar a reserva técnica dos reservatórios, o volume morto. E a geração de energia elétrica deve reduzir, mas não parar. [...] De acordo com o ONS, três bacias hidrográficas estavam em situação crítica. Na bacia do Rio Paraná, o volume está na pior situação de todos os tempos, com metade da média histórica. A do Rio Grande, também passa pelo pior momento, com 38% do volume de água esperado. E na bacia do Rio Paranaíba, o volume de 50% da média histórica é o segundo pior já registrado.

Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/geral/audio/2021-06/rios-brasileiros-registram-pior-volume-medio-de-agua-em-91-anos>.

Os excertos anteriores apontam aspectos relacionados à chamada crise hídrica atual no Brasil. A respeito de aspectos climáticos brasileiros, bem como as consequências da atual crise hídrica, assinale a alternativa correta.

- A) Nesse contexto, a produção de energia elétrica, no Brasil, se torna um problema, na medida em que não há aplicação de outras formas de produção de energia que não a hidrelétrica em território nacional.
- B) Os efeitos negativos da estiagem, apontados no trecho com consequências para a produção de energia e abastecimento de água, ficam restritos à Região Nordeste, onde ocorre o clima semiárido.
- C) Além do abastecimento de água, a falta de chuvas prejudica a produção de energia elétrica, na medida em que parte considerável da matriz energética brasileira é proveniente de hidrelétricas.
- D) Uma esperança para a resolução da crise hídrica nos próximos meses é a chegada do verão, em que além das maiores chuvas, o consumo de água e energia elétrica diminui substancialmente em comparação com o inverno e a primavera.

06. (EsPCEEx-SP-2019) O mundo moderno é um voraz consumidor de energia. Atender a essa demanda, pressionada cada vez mais pelas economias emergentes, bem como observar as exigências de um mercado balizado pelo paradigma da eficiência, são desafios incontornáveis. Sobre as características e a participação das diversas fontes de energia, considere as seguintes afirmativas:

- I. O drástico aumento do preço do petróleo causado pelas crises internacionais de 1973 e 1979 / 1980 teve um duplo efeito: viabilizou sua extração em locais de difícil acesso (Sibéria, Alasca e plataformas continentais) e estimulou a pesquisa de fontes alternativas.
- II. Impulsionado pelas políticas de redução das emissões de CO₂ adotadas pela China, o gás natural já é, desde 2010, a segunda fonte de energia mais utilizada no mundo.
- III. Fontes de energia como o etanol e o *biodiesel* despontam atualmente como excelentes alternativas, pois apresentam os seguintes benefícios: poluem menos que os combustíveis fósseis, geram vários empregos no campo e dinamizam a economia por conta do seu efeito multiplicador.
- IV. Isenta de impactos ambientais, a energia eólica vem conquistando cada vez mais espaço na matriz energética de países como China, EUA, Alemanha, Espanha e Índia.
- V. Países como França, Ucrânia, Japão e Coreia do Sul continuam a ter nas usinas nucleares uma importante fonte energia, mesmo com problemas relacionados à destinação dos seus rejeitos, à pressão da opinião pública e aos altos custos de construção e manutenção.

Assinale a alternativa que apresenta todas as afirmativas corretas, dentre as listadas.

- A) I, II e III.
- B) I, III e V.
- C) I, IV e V.
- D) II, III e IV.
- E) II, IV e V.

07. (UECE-2022) Os padrões atuais de produção e consumo de energia são baseados nas fontes fósseis, o que gera emissões de poluentes locais, gases de efeito estufa e põem em risco o suprimento de longo prazo no planeta. É preciso mudar esses padrões estimulando as energias renováveis, e, nesse sentido, o Brasil apresenta uma condição bastante favorável em relação ao resto do mundo.

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. Energia e meio ambiente no Brasil. USP. *Estudos avançados*, n. 21(59), 2007.

Sobre as fontes de energia renováveis no Brasil, é correto afirmar que

- A) se encontram em acelerado processo de expansão, evidenciado pela consolidação da legislação pertinente, pela criação de agências específicas de regulação e pelo planejamento das demandas de energia a longo prazo, considerando questões socioambientais, econômicas e climáticas.
- B) se deve pensar nessas fontes como uma oportunidade estratégica para depender menos do combustível fóssil e das grandes usinas hidrelétricas, descentralizar o setor de energia elétrica, usar o enorme potencial de energia solar, eólica e de biomassa disponível no país e criar uma indústria respeitadora do meio ambiente.
- C) a energia hidrelétrica, cada vez mais, deixa de ser uma fonte estratégica para o Brasil. O cenário climático com chuvas regulares nos últimos anos, além dos investimentos em usinas eólicas e solares, eliminou as vulnerabilidades do setor elétrico no Brasil e reduziram as emissões de CO₂ em mais de 340 × 10⁶ ton/ano.
- D) as precipitações na Região Nordeste têm se mostrado suscetíveis às mudanças climáticas, provocando uma diminuição na velocidade dos ventos. Com isso, prevê-se que a geração de energia eólica possa entrar em colapso. Por esta razão, a ampliação das usinas termelétricas ainda é uma opção necessária no semiárido brasileiro.

08. (UERJ) A energia eólica tem aumentado sua participação entre as alternativas não poluentes de geração energética. Uma das zonas preferenciais para o aproveitamento de energia eólica são as áreas costeiras.

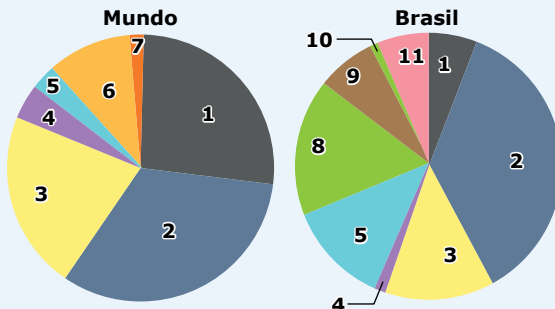


Explique a razão do potencial elevado de geração de energia eólica na interface do oceano-continente.

09.
MU8B



(Unicamp-SP-2020) Matriz energética é o conjunto de fontes de energia disponíveis. Os gráficos a seguir representam a matriz energética no mundo e no Brasil, mostrando as fontes de energia renováveis e não renováveis.



- 1 - Carvão.
- 2 - Petróleo e derivados.
- 3 - Gás natural.
- 4 - Nuclear.
- 5 - Energia hidráulica.
- 6 - Biomassa.
- 7 - Energia solar, eólica e geotérmica.
- 8 - Derivados de cana-de-açúcar.
- 9 - Lenha e carvão vegetal.
- 10 - Outras fontes não renováveis.
- 11 - Lixívia (líquido resultante do processamento da madeira para extração da celulose) e outras fontes renováveis.

Disponível em: <http://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em: 2 maio 2019 (Adaptação).

Considerando seus conhecimentos sobre meio ambiente e as informações fornecidas, assinale a alternativa correta.

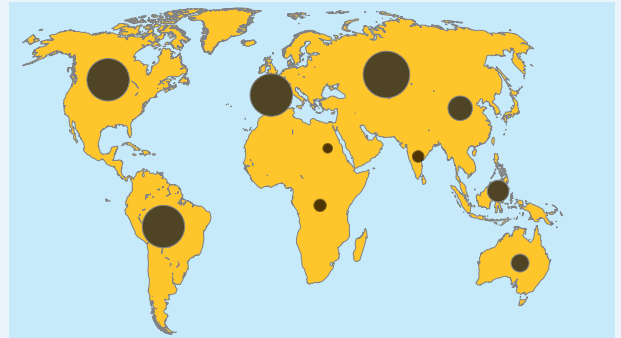
- A) A matriz energética brasileira utiliza menor porcentagem de energia renovável que a mundial, com o uso predominante de combustíveis fósseis.
- B) Gás natural, biomassa, energia hidráulica, energia solar, eólica e geotérmica são as fontes renováveis de energia utilizadas na matriz mundial.
- C) A matriz energética brasileira é mais dependente de fontes renováveis de energia do que a matriz mundial, como alternativa ao uso de combustíveis fósseis.
- D) Os biocombustíveis derivados da cana-de-açúcar e do gás natural são as principais fontes renováveis nas matrizes brasileira e mundial, respectivamente.

10. (ACAFE-SC-2020) Entre as formas de produção de energia elétrica, no Brasil, as hidroelétricas compõem uma considerável fatia do que é gerado. A respeito das hidroelétricas brasileiras com maior capacidade de produção de energia, é correto afirmar:

- A) Entre as usinas localizadas na bacia hidrográfica do São Francisco a de Luiz Gonzaga antes conhecida como Itaparica é a que produz maior volume de energia. Ela está localizada entre Pernambuco e Bahia.
- B) Entre as principais usinas brasileiras localizadas no Estado do Pará, em operação ou em fase de conclusão, destacam-se Belo Monte, Tucuruí e a de Santo Antônio.
- C) A bacia hidrográfica do Paraná representa uma importante área de produção energética. Nela estão: a hidroelétrica de Itaipu, localizada no estado do Paraná, além das hidroelétricas de Ilha Solteira e São Simão no estado de São Paulo.
- D) Entre as usinas localizadas na bacia hidrográfica do São Francisco, destacam-se a usina de Xingó e a de Paulo Afonso, entre as dez que produzem mais energia no Brasil.

11. (PUC-Campinas-SP-2021) Considere o mapa a seguir.

Produção de energia "X" no mundo



Disponível em: www.mappi.net.

O mapa refere-se à produção de energia

- A) eólica, em franca expansão devido às campanhas mundiais antimudanças climáticas.
- B) da biomassa, em crescimento graças à Revolução Verde disseminada no mundo.
- C) solar, embora muito custosa, mais utilizada na faixa intertropical do globo.
- D) hidrelétrica, que está relacionada à presença de importantes recursos hídricos.
- E) termelétrica, tradicionalmente associada à presença local de combustíveis fósseis.

12. (PUC Rio)



Disponível em: www.politicalcartoons.com.

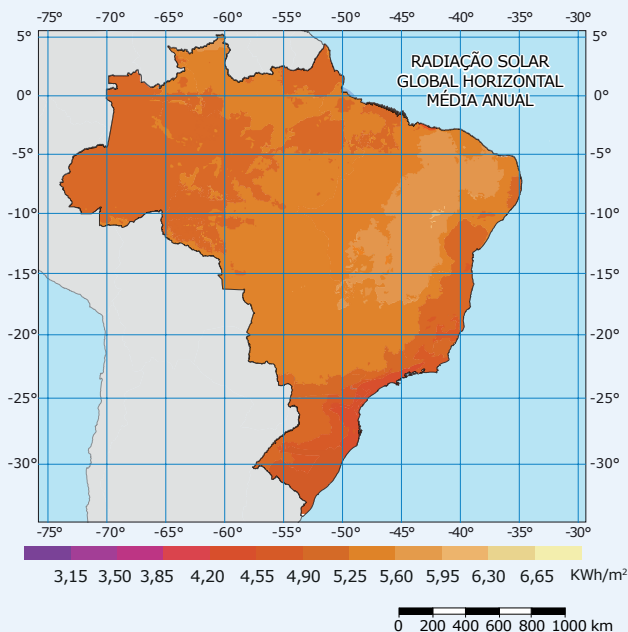
O aumento do consumo energético no mundo vem causando problemas socioespaciais expressivos que afetam a qualidade de vida em diversos países. A charge selecionada trata de importantes questões da geopolítica internacional que merecem crescente atenção para que problemas estruturais não sejam ampliados, notadamente nos "Países do Sul".

- A) Interprete a charge à luz da importância do projeto mostrado para os "Países do Norte".
- B) Identifique e explique o problema estrutural da agricultura dos "Países do Sul" ao qual a charge se refere.

SEÇÃO ENEM



01. (Enem-2022)



PEREIRA, E. B. et al. *Atlas brasileiro de energia solar*. São José dos Campos: Inpe, 2006.

Uma característica regional que justifica o maior potencial anual médio para o aproveitamento da energia solar é a reduzida

- A) declividade do relevo.
- B) extensão longitudinal.
- C) nebulosidade atmosférica.
- D) irregularidade pluviométrica.
- E) influência da continentalidade.

02. (Enem)

FXVM



Ranking da eficiência Compare a energia e o alagamento das dez maiores usinas do Brasil

	Itaipu	Belo Monte	Tucuruí	Jirau	Ilha Solteira	Xingó	Santo Antônio	Marimbondo	Serra da Mesa	Sobradinho
Os lagos estão na mesma escala										
Área alagada (mil km²)	1,4	0,5	3,5	0,3	1,2	0,1	0,4	0,4	1,8	4,1
Potência (mil MW)	14	11,2	8,7	3,8	3,4	3,2	3,2	1,4	1,3	1,1
Localização	PR	PA	PA	RO	SP e MS	AL e SE	RO	SP e MG	GO	BA

ANEEL; FURNAS; ELETRONORTE; ITAIPU BINACIONAL; CHESF; NORTE ENERGIA; ENERGIA SUSTENTÁVEL; SANTO ANTÔNIO ENERGIA. *Tudo sobre a batalha de Belo Monte*. Disponível em: <http://arte.folha.uol.com.br>. Acesso em: 10 jan. 2014.

Comparando os dados das hidrelétricas, uma característica territorial positiva de Belo Monte é o(a)

- A) reduzido espaço relativo inundado.
- B) acentuado desnível do relevo local.
- C) elevado índice de urbanização regional.
- D) presença dos grandes parques industriais.
- E) proximidade de fronteiras internacionais estratégicas.

03. (Enem)



Disponível em: www.banktrack.org. Acesso em: 7 maio 2013 (Adaptação).

A imagem indica pontos com ativo uso de tecnologia correspondentes a que processo de intervenção no espaço?

- A) Expansão das áreas agricultáveis, com uso intensivo de maquinário e insumos agrícolas.
- B) Recuperação de águas eutrofizadas em decorrência da contaminação por esgoto doméstico.
- C) Ampliação da capacidade de geração de energia, com alteração do ecossistema local.
- D) Impermeabilização do solo pela construção civil nas áreas de expansão urbana.
- E) Criação recente de grandes parques industriais de mediano potencial poluidor.

04. (Enem) Empresa vai fornecer 230 turbinas para o segundo complexo de energia à 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.

05. (Enem) A Usina Hidrelétrica de Belo Monte será construída no Rio Xingu, no município de Vitória de Xingu, no Pará. A usina será a terceira maior do mundo e a maior totalmente brasileira, com capacidade de 11,2 mil megawatts. Os índios do Xingu tomam a paisagem com seus cocares, arcos e flechas. Em Altamira, no Pará, agricultores fecharam estradas de uma região que será inundada pelas águas da usina.

BACOCINA, D.; QUEIROZ, G.; BORGES, R. Fim do leilão, começo da confusão. *IstoÉ Dinheiro*, ano 13, n. 655, 28 abr. 2010 (Adaptação).

Os impasses, resistências e desafios associados à construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte estão relacionados

- A) ao potencial hidrelétrico dos rios no Norte e Nordeste quando comparados às bacias hidrográficas das Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país.
- B) à necessidade de equilibrar e compatibilizar o investimento no crescimento do país com os esforços para a conservação ambiental.
- C) à grande quantidade de recursos disponíveis para as obras e à escassez dos recursos direcionados para o pagamento pela desapropriação das terras.
- D) ao direito histórico dos indígenas à posse dessas terras e à ausência de reconhecimento desse direito por parte das empreiteiras.
- E) ao aproveitamento da mão de obra especializada disponível na Região Norte e o interesse das construtoras na vinda de profissionais do Sudeste do país.

06. (Enem) O potencial brasileiro para gerar energia a partir da biomassa não se limita a uma ampliação do Proálcool. O país pode substituir o óleo *diesel* de petróleo por grande variedade de óleos vegetais e explorar a alta produtividade das florestas tropicais plantadas. Além da produção de celulose, a utilização da biomassa permite a geração de energia elétrica por meio de termelétricas a lenha, carvão vegetal ou gás de madeira, com elevado rendimento e baixo custo. Cerca de 30% do território brasileiro é constituído por terras impróprias para a agricultura, mas aptas à exploração florestal.

A utilização de metade dessa área, ou seja, de 120 milhões de hectares, para a formação de florestas energéticas, permitiria produção sustentada do equivalente a cerca de 5 bilhões de barris de petróleo por ano, mais que o dobro do que produz a Arábia Saudita atualmente.

VIDAL, José Walter Bautista. *Desafios internacionais para o século XXI*. In: SEMINÁRIO DA COMISSÃO DE RELAÇÕES EXTERIORES E DE DEFESA NACIONAL DA CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2002 (Adaptação).

Para o Brasil, as vantagens da produção de energia a partir da biomassa incluem

- A) implantação de florestas energéticas em todas as regiões brasileiras com igual custo ambiental e econômico.
- B) substituição integral, por *biodiesel*, de todos os combustíveis fósseis derivados do petróleo.
- C) formação de florestas energéticas em terras impróprias para a agricultura.
- D) importação de *biodiesel* de países tropicais, em que a produtividade das florestas seja mais alta.
- E) regeneração das florestas nativas em biomas modificados pelo homem, como o Cerrado e a Mata Atlântica.

SEÇÃO FUVEST / UNICAMP / UNESP



GABARITO

Meu aproveitamento

Aprendizagem

Acertei _____ Errei _____

- 01. D
- 02. B
- 03. C
- 04. A China e os Estados Unidos possuem uma elevada capacidade hidrelétrica instalada, como pode ser observado no gráfico 1. Contudo, o uso e o percentual gerado de energia nessa matriz são reduzidos na China devido à sua dependência de carvão mineral. Os Estados Unidos, por sua vez, segundo dados da Agência de Energia Americana (EIA), utilizam gás natural, carvão, petróleo de xisto e usinas nucleares como fontes de energia, também deixando em segundo plano as energias renováveis, como a energia hidrelétrica. Essa matriz, apesar do alto custo para a instalação, é mais econômica.

Adicionalmente, ela é uma fonte de energia renovável e, dependendo da área alagada, não emite poluentes. Por outro lado, é uma energia dependente dos regimes de chuvas; isso significa que, em períodos de seca, a produção energética cai e os preços pagos pelo consumidor final podem aumentar.

- 05. E

Propostos

Acertei _____ Errei _____

- 01. A
- 02. E
- 03. C
- 04. D
- 05. C
- 06. B
- 07. B
- 08. O elevado potencial de energia eólica na interface oceano-continente se deve às brisas marítimas e terrestres, regulares e constantes que são resultado das variações térmicas e barométricas entre terra e mar. No Brasil, o maior potencial foi identificado no litoral do Nordeste e no Sul e Sudeste.
- 09. C
- 10. D
- 11. D
- 12.
 - A) A crescente demanda por energia dos "Países do Norte", além da busca por fontes energéticas alternativas ao petróleo, forçam a produção e a destinação da biomassa advinda de atividades agrícolas para a indústria de energia.
 - B) O problema estrutural identificado é o da manutenção da submissão do setor agrícola dos "Países do Sul" aos interesses dos mercados internacionais, notadamente os dos "Países do Norte". Ainda nos dias atuais, muitos "Países do Sul" submetem a sua organização produtiva a um padrão de economia agroexportadora. Originada nos períodos coloniais, nos diversos continentes do planeta, essa estrutura econômica é caracterizada pela obtenção de *superavits* comerciais baseados na exportação de bens de baixo valor agregado, o que afeta, muitas vezes, o abastecimento de alimentos nos mercados internos dos países mais pobres, gerando fome e escassez.

Seção Enem

Acertei _____ Errei _____

- 01. C
- 02. A
- 03. C
- 04. C
- 05. B
- 06. C



Total dos meus acertos: _____ de _____ . _____ %

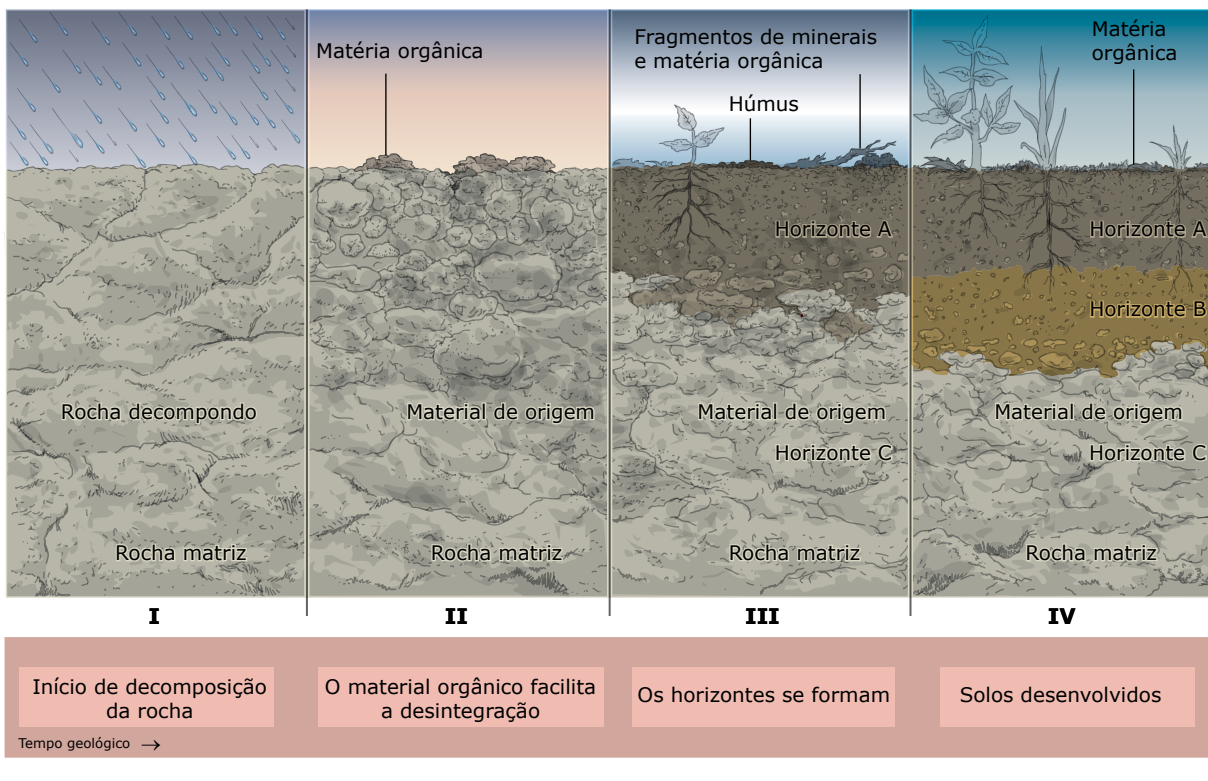
Pedologia: Formação e Tipos de Solos

OS SOLOS – FORMAÇÃO E EVOLUÇÃO

A Pedologia é a ciência que estuda o solo, seu processo de formação e os fenômenos a ele associados. Podemos definir solo como a camada superficial da crosta terrestre que resulta da decomposição das rochas (minerais) do subsolo e que contém substâncias orgânicas (derivadas da decomposição de vegetais e de animais). Geralmente, o termo “solo” é atribuído, equivocadamente, a qualquer tipo de alteração da rocha em superfície. Contudo, para ser chamado de solo, é necessário suportar o desenvolvimento de vegetais.

A pedogênese consiste no processo de formação (ou gênese) dos solos. Esse processo se desenvolve a partir de uma rocha matriz que sofrerá a ação de agentes intempéricos diversos. Dependendo de vários condicionantes, uma mesma rocha matriz pode diversificar-se em vários tipos de solos.

São considerados fatores essenciais à formação de um solo, a depender das condições locais: a presença da rocha matriz em decomposição, além de ar, água e matéria orgânica. Observe as etapas de formação no esquema a seguir:



Etapas de maturação do solo.

Apesar de existir uma diversidade incrivelmente grande de tipos de solos, os elementos essenciais são basicamente os mesmos, podendo apenas apresentar variação em sua proporção.

Elementos formadores de um solo

Minerais: determinam a textura de um solo e sua composição físico-química, a qual, por sua vez, ajuda a estabelecer a fertilidade do solo.

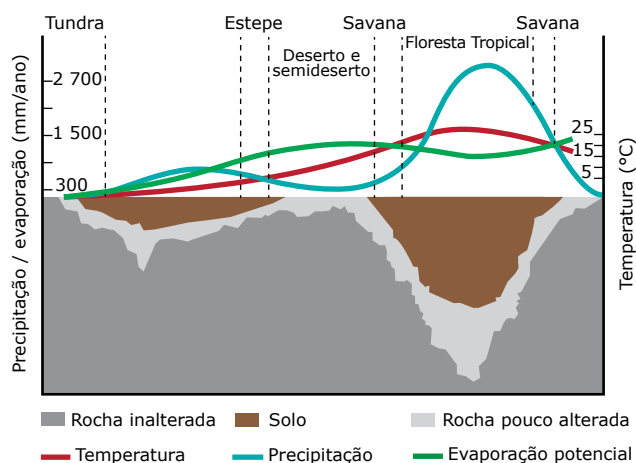
Matéria orgânica: os materiais decompostos de origem animal e vegetal constituem o húmus, essencial para a liberação de nutrientes, como o nitrogênio e o fósforo.

Ar: pode ser encontrado nas partes de maior porosidade e que ainda não foram atingidas pela água. É fundamental para o crescimento da vegetação, pois as raízes das plantas precisam de oxigênio para realizar sua respiração.

Água: é essencial para o desenvolvimento dos vegetais devido ao gás carbônico, ao oxigênio e aos sais minerais nela presentes. A maior ou a menor presença de água no solo dependerá das condições climáticas, da textura e da sua porosidade.

TÁ NA MÍDIA

Acesse o QR Code para verificar qual a importância da Pedologia para os estudos ambientais.



Presença dos organismos vivos: determina a presença do húmus, que é um dos fatores que influencia a fertilidade do solo.

Relevo: a sua declividade – associada à presença ou à ausência de vegetação – condiciona tanto a infiltração quanto o movimento superficial da água, o que influencia na profundidade do solo e nos processos erosivos que podem ocorrer.

Tempo: a evolução do solo está diretamente ligada à decomposição da rocha matriz. O tempo influencia esse processo, já que a formação do solo é o resultado da interação conjunta dos fatores anteriores que necessitam de um determinado período para se manifestarem.

Os principais horizontes de solo

O solo é dividido em camadas horizontais, denominadas horizontes. As características que podem ser levadas em conta para a diferenciação dos horizontes são baseadas em alguns critérios, como textura, cor, consistência, estrutura, atividade biológica, entre outros.

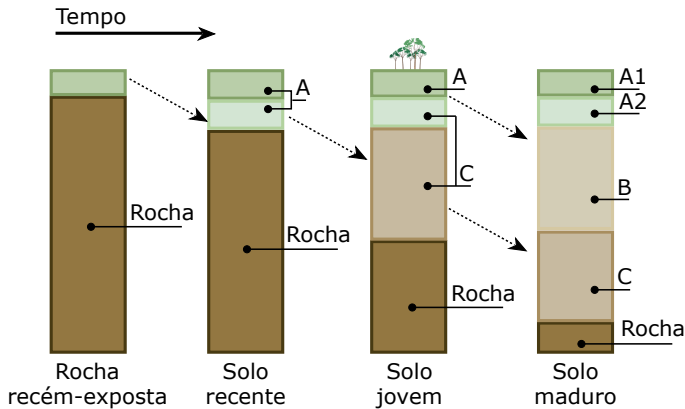
Os solos podem ser considerados jovens e pouco desenvolvidos, quando ainda não são muito estratificados em horizontes, ou maduros e desenvolvidos, quando possuem maior diferenciação entre os seus horizontes. Em linhas gerais, quanto mais profundos, mais desenvolvidos. A profundidade e a presença ou ausência de horizontes são importantes para a classificação dos solos.

Os fatores de influência na formação de um solo

A pedogênese é o resultado da correlação entre os seguintes fatores:

Material de origem: determina a velocidade da decomposição e a coloração do solo. Esse material é composto de rochas, formadas por diferentes tipos de minerais, que possuem estruturas física e química que podem acelerar o intemperismo. O quartzo, por exemplo, é um mineral mais resistente à decomposição.

Clima: determina a morfologia dos solos, já que a temperatura e a umidade são fatores que estabelecem o grau de intemperismo da rocha-matriz. Nas regiões úmidas, o processo de intemperismo químico responsável pela decomposição da rocha é essencial para a profundidade do solo; ao contrário das regiões mais secas, onde os solos são mais rasos. O gráfico a seguir é um exemplo da importância do clima para a pedogênese. Observa-se que ambientes com precipitação e temperatura elevadas possuem formação de solos mais espessos, devido à potencialização do intemperismo químico; enquanto em faixas desérticas, em função da reduzida umidade, a pedogênese é pouco intensa, determinando solos muito rasos.



Horizonte O: é a camada superficial ("O" de orgânico). É praticamente constituído por húmus (restos vegetais e animais) em decomposição. Por isso, possui cor muito escura e é rico em nutrientes. Em geral, está associado a ambientes com alta densidade vegetal e boa disponibilidade de água. Não está presente em todos os solos.

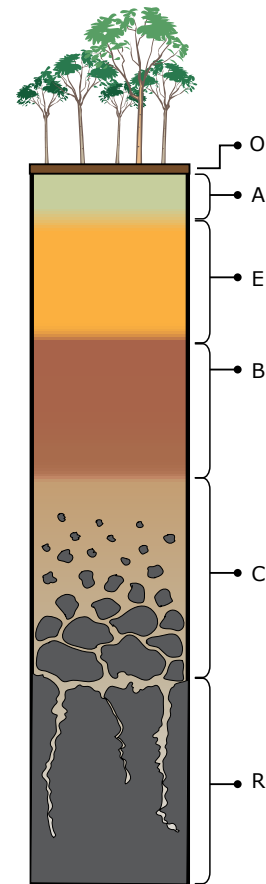
Horizonte A: é uma mistura de húmus oriundo da matéria orgânica da superfície e da matéria mineral (argilas e areias) do processo de alteração da rocha. Devido à proximidade ao horizonte O, é rico em nutrientes e possui cor escura. Essa matéria orgânica é incorporada ao solo, principalmente, pela atividade biológica. Os horizontes O e A são utilizados pela atividade agrícola. Na ausência do horizonte O, há menor disponibilidade de nutrientes no horizonte A que, nessa condição, apresenta-se na porção superficial do solo.

Horizonte E: é um horizonte mineral, com predomínio de minerais resistentes ao intemperismo, silte e areia. Pelo menor teor de matéria orgânica, apresenta cor clara.

Horizonte B: é verificado nesse horizonte um decréscimo de matéria orgânica e uma maior expressão dos processos pedogenéticos. É rico em sais minerais solúveis na água. Apresenta coloração vermelha ou amarela (a depender da concentração de ferro e / ou de alumínio). Nele, também se concentram materiais (orgânicos e minerais) provenientes das camadas superiores. Em caso de remoção dos horizontes O e A (por erosão ou atividade antrópica), o horizonte B poderá encontrar-se na superfície.

Horizonte C: também chamado de saprólito, constitui-se de camadas de sedimentos e materiais de rocha não consolidados. Uma característica marcante é a ausência da matéria orgânica.

Horizonte R: camada mineral de material consolidado, que não pode ser cortado com uma pá mesmo quando úmido, constituindo material rochoso contínuo ou praticamente contínuo.



Perfil esquemático do solo.

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS



Quanto às características de formação

- **Eluviais:** solos provenientes da desagregação e da decomposição de rochas existentes na própria região de formação (*in situ*).
- **Aluviais:** solos formados em função do acúmulo de material transportado em geral por meio da ação da água.
- **Coluviais:** solos vinculados ao agente de transporte da gravidade, resultando em transferência de massas de solo ao longo das vertentes.

Quanto à influência da vegetação x relevo x clima

- **Zonais:** solos maduros, cujos horizontes são bastante diferenciados. Exemplos: latossolos, podzóis e solos de pradaria.

- **Intrazonais:** solos parcialmente desenvolvidos. Exemplos: solos salinos e hidromórficos.
- **Azonais:** solos pouco desenvolvidos, ou seja, rasos. Exemplos: litossolos e solos aluviais.

Quanto à influência da fertilidade

Principais solos férteis do Brasil e do mundo

Tipo de solo	Onde é encontrado	Nível de fertilidade
<i>Tchernozion</i>	Nas estepes da Ucrânia, na Europa Central, nas pradarias do Canadá e dos EUA e nos pampas argentinos.	Considerado o mais fértil do mundo, possui grande quantidade de matéria orgânica.
<i>Löss</i>	Na Europa, nas proximidades do Rio Amarelo na China e nos pampas argentinos.	Fertilidade oriunda de sedimentos eólicos, essencial à produção de arroz nos vales chineses.
Podzol / espodossolo	Na taiga siberiana na Rússia e em algumas regiões do Canadá.	Grande fertilidade, formado em ambiente frio e úmido.
Massapê	Em várias regiões do Brasil, com destaque para o litoral do NE.	Solo argiloso e com boa fertilidade, usado na produção canavieira.
Terra-roxa / nitossolo vermelho	No norte do Paraná e no oeste de São Paulo.	De composição basáltica, está entre os mais férteis do Brasil, sendo indicado para o plantio do café.

CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS SOLOS DO BRASIL



Grande parte do território brasileiro encontra-se situada em uma área de domínio do clima Tropical semiúmido (ou clima Tropical típico) e do clima equatorial. A cobertura pedológica refletirá de maneira acentuada o fator climático como preponderante em sua formação, pois o país encontra-se em condição de estabilidade estrutural do relevo, que, desde o final do Cretáceo, não sofreu movimentações de grande porte. São predominantes no Brasil: os latossolos, os argissolos, os cambissolos, os nitossolos e os neossolos.

Latossolos

São solos bem desenvolvidos, profundos, porosos, bem drenados, bem permeáveis. São quebradiços e de fácil manejo, mesmo quando muito argilosos. São ricos em oxi-hidróxidos de ferro e de alumínio. Um fator limitante para o potencial agrícola desse solo é a sua baixa fertilidade. No entanto, com aplicações adequadas de corretivos e fertilizantes, conjugadas com o plantio realizado na época adequada, obtêm-se boas produções. Os latossolos são passíveis de utilização com culturas anuais, perenes e para pastagens e reflorestamento. Normalmente, estão situados em áreas de relevo com topografia mais suave, com declividade muito pequena, o que facilita a mecanização. No Cerrado, os latossolos ocupam praticamente todas as áreas de topografia suave e de topografia suave ondulada, sejam chapadas ou vales. Na Amazônia, recobertos em grande parte pela Floresta Equatorial, apresentam-se como "solo de várzea", frágil e vulnerável à ação antrópica.

Argissolos

São solos minerais, não hidromórficos, com horizontes A e B bem definidos, sendo que este último apresenta alta concentração de argila. São solos bem evoluídos, argilosos, apresentando mobilização de argila na parte mais superficial (horizonte A e horizonte B). Têm profundidades variadas e ampla variabilidade de texturas. Neles, constata-se grande diversidade de fertilidade (em razão do teor variável de nutrientes, textura, profundidade e ocorrência em diferentes posições na paisagem). Esses solos enfrentam problemas sérios de erosão, devido à grande diferença de textura entre os horizontes A e B. Apesar de não ocorrerem em faixas contínuas do Cerrado, sua presença é frequente, ocupando a porção inferior das encostas, onde o relevo apresenta-se ondulado ou fortemente ondulado.

Neossolos (antigos litossolos)

São solos pouco evoluídos, rasos, rochosos, constituídos por material mineral ou por material orgânico com espessura muito pequena, não apresentando nenhum tipo de horizonte B. São encontrados imediatamente sobre a rocha.

Ocorrem principalmente no Sertão nordestino e no norte de Minas Gerais. O clima Tropical semiárido inibe a formação de solos profundos, devido às precipitações baixas e irregulares, reduzindo, assim, o intemperismo químico. São solos rasos e duros, mas muito ricos em minerais em função da baixa lixiviação. Para o desenvolvimento de uma agricultura produtiva, esses solos exigem a aplicação de técnicas de irrigação modernas.

Cambissolos

Uma das principais características dos cambissolos é apresentarem-se pouco profundos e, muitas vezes, encascalhados. São solos pouco desenvolvidos, com horizonte B inicial, sendo chamados de solos "jovens". Possuem minerais primários e altos teores de silte (material sedimentar composto de pequenas partículas de minerais diversos, menores do que areia fina e maiores do que argila), mesmo nos horizontes superficiais (os latossolos, por exemplo, podem ter muita areia ou argila, mas nunca têm teores altos de silte). O alto teor de silte e a pouca profundidade fazem com que esses solos tenham permeabilidade muito baixa. O maior problema, no entanto, é o risco de erosão. Devido à baixa permeabilidade, sulcos são facilmente formados nesses solos pela enxurrada, mesmo quando são usados como pastagem. Ocupam 10% da área do Cerrado.



Principais solos agrícolas do mundo

Assista a esse vídeo para identificar os tipos e a localização de importantes solos utilizados na agricultura.

PROCESSOS QUE REDUZEM A APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS



A degradação dos solos constitui um dos principais problemas ambientais nas mais variadas regiões da Terra, já que diminui a extensão das áreas férteis em razão da perda de solo provocada pela poluição, salinização, compactação, desertificação, entre outros. A seguir, são enumerados alguns dos processos que contribuem para o empobrecimento dos solos.

Lixiviação

Processo natural que consiste na varredura vertical dos nutrientes minerais solúveis pela ação da água, favorecendo o processo de empobrecimento do solo. Esse é um processo comum nas áreas equatoriais e tropicais.

Nesse processo, minerais hidrossolúveis, como cálcio, magnésio, sódio, potássio, entre outros, são retirados das áreas mais próximas à superfície do solo pela infiltração (processo de passagem da água da superfície para o interior do solo) e pela percolação (movimentação da água no interior do solo) da água da chuva. Outro fator que pode ser responsável por isso é a irrigação excessiva. Portanto, embora seja um processo natural, pode ser intensificado pela ação antrópica.

É importante destacar que os solos tropicais e equatoriais, em função da elevada precipitação, têm maiores possibilidades de sofrer empobrecimento devido à lixiviação.

Laterização

O termo tem origem no latim *later*, que significa "tijolo", em referência à sua estrutura compactada. A laterização é um fenômeno natural que acontece principalmente em ambientes tropicais, pois a alternância entre estações de estiagem e estações chuvosas é uma das condicionantes para sua ocorrência. Durante a estação chuvosa, ocorre a forte lixiviação dos solos, com destaque para os minerais solúveis. Os minerais mais resistentes, que não são facilmente solubilizados em água, como o alumínio e o ferro, acumulam-se na superfície. Dessa forma, em áreas pontuais, as quais apresentam forte presença de ferro e / ou de alumínio no solo, ocorre a laterização.

No Brasil, o fenômeno se expressa no Centro-Oeste, mas destaca-se no estado de Minas Gerais. Em algumas regiões, essas crostas lateríticas também são conhecidas popularmente como "cangas".

Essa carapaça chamada laterito é o material resultante do intemperismo tropical e paleotropical, em ambientes de climas pretéritos e com alta concentração de ferro no solo. Uma das maneiras de avaliar a concentração de ferro no solo é por meio do pH.

O pH é a sigla usada para potencial (ou potência) hidrogeniônico, porque se refere à concentração de $[H^+]$ (ou de H_3O^+) em uma solução. Assim, o pH serve para nos indicar se uma solução é ácida, neutra ou básica. A escala de pH varia entre 0 e 14 na temperatura de 25 °C. Se o valor do pH for igual a 7 (pH da água), o meio da solução (ou do líquido) será neutro. Mas se o pH for menor que 7, será ácido, e se for maior que 7, básico.

FOGAÇA, Jenifer Rocha Vargas. Conceito de pH.

In: *Manual da Química*. Disponível em:

<https://www.manualdaquimica.com/fisico-quimica/conceito-ph.htm>. Acesso em: 6 dez. 2021. [Fragmento]

Os solos ricos em ferro são ácidos, pois possuem pH baixo. Outras características são: coloração avermelhada, formação de crostas endurecidas (canga) e diminuição da fertilidade do solo.



TÁ NA MÍDIA

Acesse o QR Code para verificar um conteúdo sobre laterização, lixiviação e tipos de solos laterizados.



Desmatamento

A retirada da vegetação natural deixa o solo exposto, favorecendo a ação dos agentes erosivos, já que o escoamento superficial das águas das chuvas e a erosão eólica passam a ser beneficiados em razão da ausência de obstáculos, como a vegetação.

Queimada

As queimadas são vistas por muitos agricultores como uma estratégia rápida, econômica e eficiente de limpar um terreno (pré-aração do solo), combater ervas daninhas ou pragas de culturas, facilitar a colheita da cana-de-açúcar ou renovar as pastagens. Agricultores em lavouras de ciclo curto (milho, arroz, feijão) que praticam uma agricultura extensiva de baixa qualificação profissional e baixos investimentos de cultivo utilizam essa técnica há muito tempo.

Pensando nos ganhos temporários, as queimadas disponibilizam o retorno de parte dos nutrientes contidos na biomassa da vegetação ou dos cultivos na forma de cinzas. Porém, também provocam a perda dos nutrientes minerais, orgânicos e gasosos que compõem o solo a médio e a longo prazo, além de reduzirem a matéria orgânica e os seres decompositores na superfície. Esses seres transformam a matéria orgânica em húmus na superfície do solo. A ausência da matéria orgânica reduz a capacidade de manutenção da umidade, gerando ressecamento dos solos e dificultando a infiltração da água da chuva.

Outro fator importante a ser avaliado é a dificuldade de controle das queimadas, uma vez que sempre existe o risco de acidentalmente afetar matas nativas ao entorno da floresta e, a partir disso, gerar expressiva perda de biodiversidade em áreas preservadas. Dependendo do tempo de estiagem, a vegetação seca pode levar a uma completa perda de controle das áreas afetadas pelo fogo.

Como último item a ser elencado, as queimadas também são responsáveis por significativa emissão de gases do efeito estufa para a atmosfera, desbalanceando o ciclo do carbono e contribuindo com o aquecimento global. Portanto, estratégias de controle das queimadas não se restringem apenas às questões edáficas (relativas ao uso do solo), mas também às variáveis climáticas e de preservação dos biomas.

Cabe também uma diferenciação técnica importante quanto às queimadas e aos incêndios. As queimadas são técnicas agrícolas utilizadas com bastante frequência em nosso país, gerando benefícios a curto prazo e reveses a longo prazo, como foi mencionado anteriormente. Já os incêndios (ou incêndios florestais) correspondem a quaisquer focos de calor nas matas nativas ou cultivos que estejam fora de controle, podendo ser iniciados de forma antrópica ou natural. Esses incêndios são responsáveis por uma parcela considerável da degradação ambiental brasileira, produzindo fumaça e fuligem capazes de gerar problemas graves para a população, sobretudo quando alcançam os centros urbanos.

Em 2020, partículas sólidas em suspensão na atmosfera provenientes de incêndios florestais no Brasil, com destaque para a Amazônia e o Pantanal, foram deslocadas por milhares de quilômetros até o Centro-Sul do país. Em uma das ocasiões, a cidade de São Paulo ficou com o céu muito encoberto, dando a impressão de ter anoitecido, mesmo com os relógios indicando 15 horas.



© Davio Velliz / Fotopress

O dia virou noite na capital paulista.

Exploração degradativa

O solo utilizado constantemente sem a reposição dos componentes minerais, principalmente para a monocultura, e sem técnicas de manejo adequadas, tende a perder nutrientes, pois os vegetais consomem esses elementos. Isso resulta no chamado esgotamento dos macrominerais presentes nos solos. Além disso, processos que deixam os solos desprotegidos podem retirar suas camadas superiores, acarretando a perda pelo transporte, podendo gerar feições erosivas como sulcos, ravinas e até mesmo boçorocas.

Salinização

Apesar de ser um processo natural, é um dos grandes problemas que decorrem de um processo de irrigação malsucedido em ambientes áridos e semiáridos. Devido a um fluxo inverso da percolação de sais solúveis de sódio, magnésio e cálcio nos solos, há acumulação na superfície, reduzindo sua fertilidade.

Isso acontece quando há excesso de evaporação da água existente no solo, trazendo os sais das camadas mais profundas para as camadas mais superficiais. Como exemplo, podemos citar a transposição no Mar de Aral, no Uzbequistão, durante o regime soviético, para irrigar as plantações de algodão.

Porém, outros processos além da irrigação podem acarretar a salinização dos solos. Entre eles, podemos citar:

- O lançamento de sal nas estradas acometidas por grande quantidade de neve, de modo a torná-las transitáveis durante os períodos climáticos mais rigorosos.
- A exploração excessiva de águas subterrâneas em zonas costeiras (causada pelas exigências da crescente urbanização, indústria e agricultura nessas zonas), o que contribui para uma diminuição dos níveis freáticos e para a intrusão subterrânea da água do mar, a qual ocupa os poros antes ocupados pela água potável.

Desertificação

É um fenômeno típico de regiões de clima Tropical semiárido ou subúmido, caracterizado pela formação de condições de tipo desértico nesses ambientes. Desde a década de 1970, quando uma intensa seca na região do Sahel, faixa de aproximadamente 500 km de extensão localizada ao sul do Deserto do Saara, dizimou por fome cerca de 500 000 pessoas, a comunidade internacional reconheceu os impactos econômico, social e ambiental do problema.

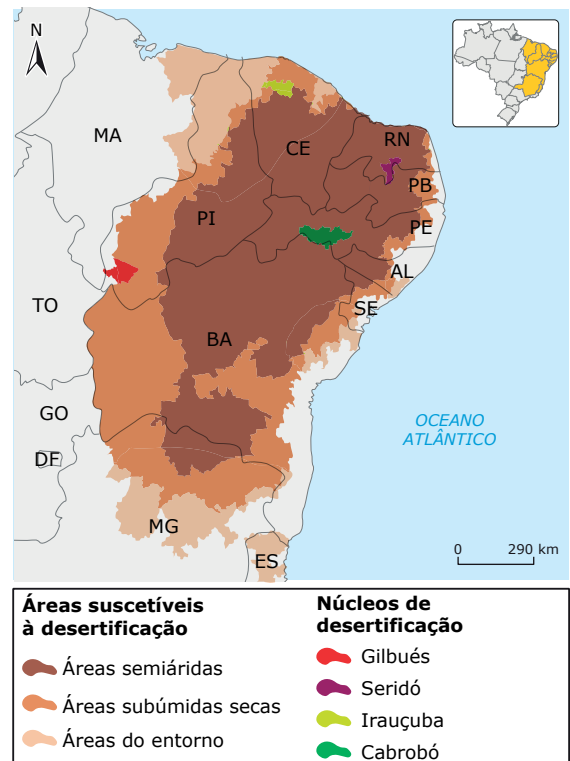
De acordo com o capítulo intitulado de "Ordenação dos ecossistemas frágeis: luta contra a desertificação e a seca", do documento da Agenda 21, a desertificação pode ser definida como a degradação do solo em áreas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de diversos fatores, inclusive de variações climáticas (provocadas pelo aquecimento global ou pelo El Niño, por exemplo) e de atividades humanas (sobrecapacidade ou uso inapropriado da terra, desmatamento, utilização de técnicas agropecuárias impróprias, exploração descontrolada de ecossistemas frágeis, queimadas, mineração, etc.).

A desertificação afeta cerca de um sexto da população mundial, mais da metade de todas as terras secas e um quarto da área terrestre total do mundo. O resultado mais evidente da desertificação é a degradação e a consequente inutilização de bilhões de hectares de terra, o que intensifica e generaliza a pobreza, uma vez que o sustento de milhões de famílias dependia de um solo que foi degradado / esterilizado.

No Brasil, as áreas mais vulneráveis a esse processo estão situadas na Região Nordeste e no norte de Minas Gerais. No Nordeste, estão as áreas consideradas crônicas, e os principais núcleos de desertificação estão situados nas localidades de Gilbués-PI, Irauçuba-CE, Seridó-RN e Cabrobó-PE, abrangendo uma área de aproximadamente 18 743,5 km².

É importante ressaltar que alguns autores caracterizam a desertificação de origem antrópica como desertificação ecológica ou antrópica, enquanto outros trabalham a que possui origem em causas naturais como desertificação climática, desertificação natural ou desertização.

Desertificação na Região Nordeste do Brasil



IBGE / World Topographic Map / MMA / Sistema de Coordenadas Geográficas / SIRGAS 2000.

Em relação à desertificação no semiárido brasileiro, a esterilização dos solos ocorre em função da utilização de técnicas agropecuárias arcaicas, as quais expõem o solo aos agentes erosivos e à salinização, devido à irrigação excessiva. Esses fenômenos foram responsáveis pela perda das condições de subsistência de diversas famílias na região semiárida e pelo consequente fluxo migratório, principalmente em direção às cidades da Zona da Mata no Nordeste.

Outro ponto a ser abordado é que a degradação de solos da Amazônia (clima equatorial) ou do bioma dos Pampas (clima subtropical) não pode ser confundida com a desertificação, pois não existe a pré-condição climática fundamental, que seria a ocorrência de clima Tropical semiárido ou Tropical subúmido.

Arenização

Corresponde a um processo em que são formados imensos areais, em áreas de solos naturalmente arenosos e que são pobres em argila (elemento responsável pela retenção de água). Essa condição acarreta aumento da erosão e perda de produtividade do solo. Esse fenômeno pode ser natural ou decorrente da atividade antrópica, quando, a partir do desmatamento de algumas áreas, a agricultura e a pecuária extensiva são introduzidas.

No Brasil, apesar de esse fenômeno estar intimamente conectado à atividade antrópica, também pode se desenvolver naturalmente.

Arenização no sudoeste do Rio Grande do Sul



É importante destacar que, muitas vezes, a arenização é incorretamente utilizada como um sinônimo de desertificação. A principal diferença é que nas áreas arenizadas não é verificada uma redução das chuvas (em muitas localidades do Sul do Brasil, os índices pluviométricos podem superar 1 500 mm anuais). Um exemplo de grande área acometida por esse fenômeno é a região da Campanha gaúcha e em áreas pontuais de Goiás e do Tocantins.

TÁ NA MÍDIA

Acesse o QR Code para verificar um conteúdo sobre os processos de desertificação e de arenização e suas principais diferenças.



Compactação

A compactação reduz o espaço poroso entre as partículas do solo, deteriorando a sua estrutura e, conseqüentemente, dificultando a penetração e o desenvolvimento de raízes, reduzindo a atividade biológica, a fertilidade, o arejamento e a estabilidade do solo. Além disso, as águas superficiais encontram dificuldades para se infiltrar no solo compactado, aumentando os riscos de erosão e de cheias, quando há chuvas torrenciais, dificultando a recarga dos níveis freáticos.

Ocorre quando o solo é sujeito a uma pressão mecânica devido ao uso de máquinas ou ao pisoteio excessivo do gado, em especial se o solo não apresentar boas condições de operabilidade e de transitabilidade, sendo muito difícil reverter a compactação de suas camadas mais profundas.

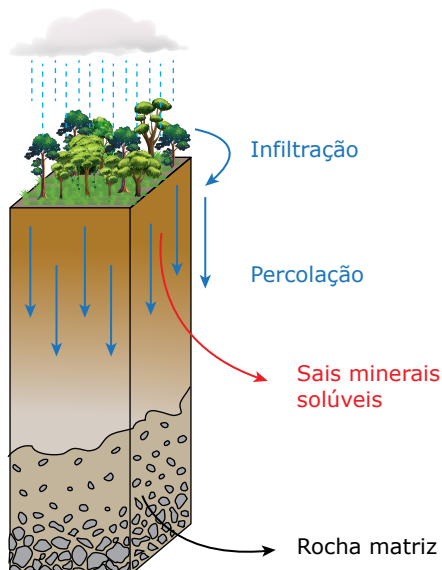
SOLOS ASSOCIADOS A ALGUMAS FORMAÇÕES VEGETAIS BRASILEIRAS



A seguir, observamos três estudos de caso sobre os solos brasileiros e sua utilização para a agricultura.

Amazônia

A Floresta Amazônica está situada em um contexto de clima equatorial, portanto, apresenta grande pluviosidade. Isso determina solos altamente lixiviados em função das elevadas taxas de infiltração e de percolação da água da chuva, que solubiliza sais como Ca, Mg, Na e K e os carrega para as camadas inferiores do solo ou para os cursos-d'água.



Essas condições naturais tornam os solos da Amazônia muito empobrecidos em sais minerais. Entretanto, como a maior biodiversidade do planeta se sustenta sobre um solo tão pobre? A ciclagem de nutrientes promovida pela própria floresta explica o desenvolvimento de uma biomassa tão diversa. As folhas, os frutos, as sementes, os galhos e todas as outras formas de biomassa possíveis se acumulam na superfície, formando uma camada chamada serrapilheira (ou liteira). A decomposição dessa manta de matéria orgânica que repousa sobre a superfície do solo é responsável por fornecer os nutrientes para a própria floresta se desenvolver.

O desmatamento decorrente da expansão da fronteira agrícola em direção às áreas de floresta quebram o ciclo citado anteriormente, fazendo com que, ao longo das safras, a produtividade caia progressivamente em função do solo desprotegido, empobrecido e sem a matéria orgânica da floresta. Diversas dessas terras foram abandonadas por improdutividade. De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), um percentual muito expressivo, que pode alcançar 50%, das pastagens na Amazônia estão degradadas ou em processo corrente de degradação, que culminará no processo de esterilização dos solos.

Caatinga

A Caatinga apresenta um mosaico de solos extremamente diverso. Isso ocorre em razão da presença de microclimas variados e de grandes variações de relevo e de litologia. Porém, vale a pena destacar o neossolo litólico como o mais característico da região de clima Tropical semiárido.

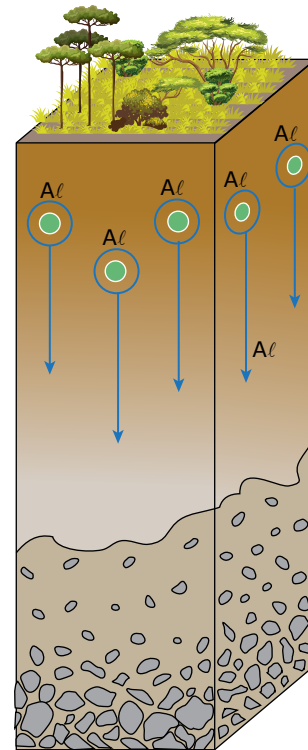


Esse tipo climático é marcado pelas cargas de precipitação reduzidas e esparsas, o que diminui a pedogênese e forma solos menos espessos. Em algumas áreas, pode se observar afloramentos rochosos devido à inexistência de solo.

A condição climática de fortes restrições hídricas implica também em uma baixa taxa de lixiviação e, conseqüentemente, solos com elevada disponibilidade natural de sais minerais. Entretanto, as dificuldades na obtenção de água para projetos de irrigação reduzem a aptidão agrícola desses solos. Outro ponto importante é que projetos de irrigação mal planejados, com drenagem ineficiente, podem promover a salinização e, posteriormente, a esterilização dos solos.

Cerrado

São solos marcados pela sazonalidade do clima tropical, bastante lixiviados. Entretanto, os solos do Cerrado possuem uma carga bastante significativa de alumínio em sua composição. Essa concentração promove a sua elevada acidez e, conseqüentemente, para o desenvolvimento de grandes projetos agrícolas, faz-se necessária a correção do solo a partir da calagem (neutralização da acidez natural).



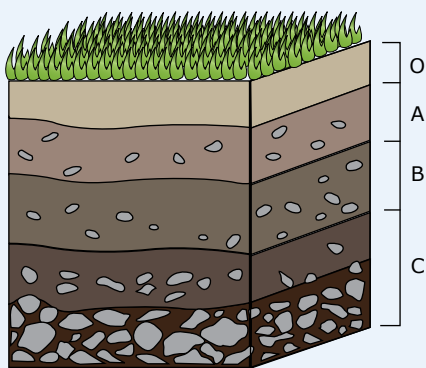
A toxicidade do alumínio é uma das explicações encontradas para uma das características mais representativas do Cerrado, o retorcimento dos troncos de suas árvores. A pobreza em função da lixiviação, associada ao entupimento do sítio de absorção dessas plantas devido ao excesso de alumínio, ajuda a determinar mudanças fitofisionômicas, como o nanismo desse conjunto de vegetais. Por fim, em áreas com grande concentração de Fe, é possível identificar áreas marcadas pela laterização.

EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM



- 01.** (UECE) Os solos são o produto da desagregação das rochas pelos processos físicos, químicos e biológicos, sendo constituídos, do ponto de vista pedológico, por matéria mineral, ar, água, matéria orgânica e atividade biológica. Os latossolos são solos
- pouco evoluídos, com ausência de horizonte B.
 - altamente evoluídos e ricos em argilominerais.
 - essencialmente orgânicos.
 - derivados de rochas calcárias.

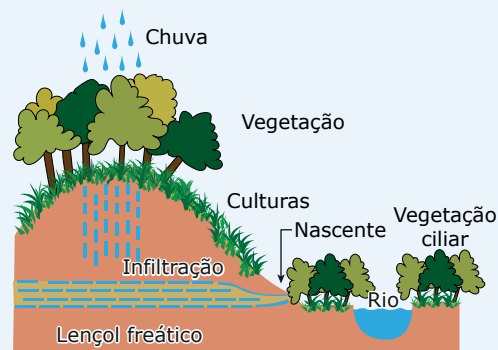
- 02.** (UFU-MG) Considere as informações apresentadas a seguir. Os solos são constituídos por uma película delgada de material terroso que recobre as terras emersas, e esses são capazes de sustentar as plantas.



MAGNOLI, D.; ARAÚJO, R. *Projeto de ensino de Geografia*. São Paulo: Moderna, 2000. p. 60.

Analise o perfil do solo apresentado na figura anterior e assinale a alternativa incorreta.

- O horizonte B é constituído basicamente por material inorgânico, embora receba material orgânico pela infiltração da água.
 - O horizonte A é caracterizado pela mistura de material inorgânico e orgânico, é bastante poroso, retém água e perde minerais para o estrato profundo.
 - O horizonte O é formado basicamente por material inorgânico, de coloração escura e só existe em áreas cobertas por vegetação.
 - O horizonte C é caracterizado pela presença de blocos de rocha pouco impermeabilizada e pela escassez de material orgânico.
- 03.** (UFU-MG) A retirada da cobertura vegetal nos ambientes ilustrados na figura tende a produzir



- um crescimento do escoamento superficial.
 - uma ampliação do processo de infiltração.
 - um aumento do nível do lençol freático.
 - uma redução do processo erosivo.
- 04.** (UEM-PR) Sobre os solos, transformações e impactos produzidos pelas atividades humanas, é correto afirmar que
- o solo se forma sob a ação conjugada de diversos fatores como rocha, clima, organismos, relevo e tempo.
 - na formação do solo a ação de processos físicos, químicos e biológicos não é uniforme ao longo do perfil, distinguindo-se diferentes horizontes.
 - a perda de solos por erosão é um dos mais graves problemas ambientais e o que afeta as maiores extensões de terras agricultáveis. O desmatamento, na zona tropical, é apontado como o principal responsável por esse problema.
 - nas áreas desmatadas com o aumento da infiltração da água no solo, facilitada pela ausência da cobertura, o volume do escoamento superficial é reduzido, mas atua com grande impacto produzindo sulcos e ravinas.
 - as voçorocas são formas erosivas que podem atingir vários metros de profundidade e de largura e centenas de metros de extensão. Podem evoluir a partir de pequenos sulcos, inviabilizando o uso agrícola nas áreas onde ocorrem.
- Soma ()
- 05.** (PUC-Campinas-SP-2022) Considere os dois processos comuns em países tropicais, como o Brasil.
- Ocorre a partir da lavagem da camada superficial do solo pelo escoamento das águas superficiais. Em geral, ocorre em solos sem a cobertura vegetal protetora, o que diminui, em elevado grau, a sua fertilidade ao longo do tempo.
 - Consiste no acúmulo de hidróxidos de ferro e alumínio, alterando a composição e a aparência dos solos. É mais comum em áreas úmidas e quentes e pode ser intensificado por queimadas e desmatamentos.

Os processos I e II descrevem, respectivamente,

- A) erosão e salinização.
- B) arenização e lixiviação.
- C) salinização e erosão.
- D) desertificação e laterização.
- E) lixiviação e laterização.

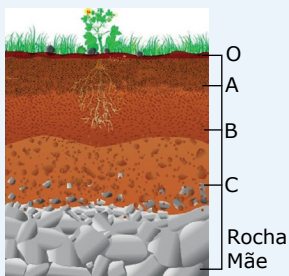
EXERCÍCIOS PROPOSTOS



01. (Unimontes-MG) Sobre os tipos de solos e suas características, assinale a alternativa incorreta.

- A) Os solos aluviais formam-se por acúmulo de sedimentos e partículas, transportados a grandes distâncias pela força das águas e dos ventos.
- B) O solo muito arenoso apresenta alto teor de matéria orgânica e grande capacidade de retenção de água, sendo, assim, muito fértil.
- C) Os solos mais escuros são os de mais alto valor para a agricultura, pois apresentam grande quantidade de matéria orgânica.
- D) O processo de formação do solo, a partir de uma rocha matriz, é um processo lento e depende da ação de elementos naturais como o clima.

02. (UFU-MG-2021)



Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br>.
Acesso em: 11 fev. 2021 (Adaptação).

A figura anterior representa um perfil de solo "maduro" (bem desenvolvido), composto por todos os horizontes.

Sobre o tema,

- A) apresente os fatores responsáveis pela formação dos solos.
- B) caracterize o horizonte A e o horizonte B do perfil de solo, apresentado na figura.

03. (UEM-PR) Com relação à formação e à conservação dos solos, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

01. Os fatores de formação dos solos são: o material de origem, o clima, o relevo, os organismos e a ação do tempo.

02. A perda anual de toneladas de solos agricultáveis devido à erosão se dá, principalmente, em função da retirada total da vegetação para implantação das culturas agrícolas e das pastagens.

04. Boçoroca é o método que consiste em construir obstáculos no terreno em forma de lombadas, seguindo as cotas altimétricas do relevo, a fim de reduzir a perda de solo agricultável.

08. Em áreas com declividade acentuada, os solos são mais profundos devido à maior infiltração da água, aumentando, assim, a intensidade da ação do intemperismo.

16. A Geografia, em particular a Pedologia, considera solo a parte natural e integrada à paisagem que dá suporte às plantas que nele se desenvolvem.

Soma ()

04. (UDESC) Os solos podem ser classificados, de forma simplificada, em três tipos. Analise as proposições sobre os tipos de solo.

I. Solos arenosos: muito porosos e permeáveis, permitem o escoamento da água com rapidez, por isso eles secam logo. Geralmente são pobres em nutrientes, fruto da lixiviação.

II. Solos argilosos: os grãos, por estarem bem próximos uns aos outros, retêm água e sais minerais necessários à fertilização das plantas. Quando em excesso, a água pode dificultar a circulação de ar, prejudicando o desenvolvimento das plantas.

III. Solos húmiferos: férteis, pois, embora porosos, facilitam a circulação do ar, retendo boa quantidade de água no solo.

Assinale a alternativa correta.

- A) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- B) Somente a afirmativa II é verdadeira.
- C) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- D) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- E) Todas as afirmativas são verdadeiras.

05. (UFPR-2021) Os solos são produto de um longo processo de decomposição das rochas, desencadeado conjuntamente pela ação química e física de elementos da dinâmica da natureza. Contudo, com a ocupação humana e o seu consequente uso, os solos podem ser submetidos a severos impactos, como a salinização. A principal causa da salinização dos solos é

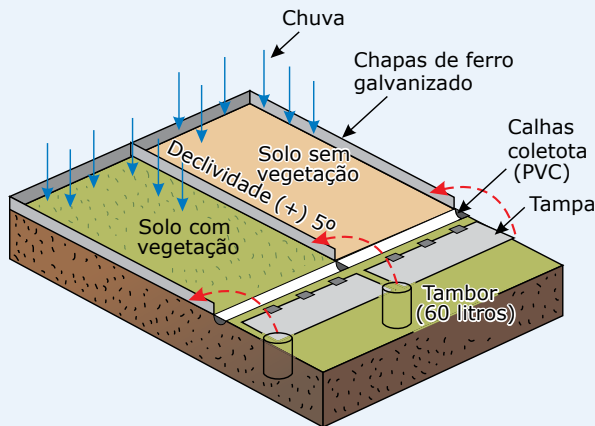
- A) a compactação causada pelo pisoteio do gado bovino.
- B) o emprego de fertilizantes à base de nitrogênio.
- C) a irrigação das lavouras em áreas semiáridas.
- D) o desmatamento das matas ciliares.
- E) as queimadas para a renovação das pastagens.

06. (Unesp–2021) Fatores naturais, bem como a ação humana, podem atuar em processos de degradação ambiental. Em zonas áridas, semiáridas e subúmidas, um processo negativo característico dos solos e um de seus impactos esperados são

- A) a salinização e a retração no nível dos lençóis freáticos.
- B) a compactação e o incremento de terras não agricultáveis.
- C) a laterização e o aumento dos fenômenos erosivos.
- D) a desertificação e a redução da biodiversidade.
- E) a arenização e a diminuição da fertilidade.

07. (FGV-SP) Leia o excerto e analise a imagem.

O experimento constitui-se por lâminas ou placas de metal galvanizado que fecham três lados de um retângulo com um quarto lado posicionado na parte mais baixa da área de amostragem, na qual se instala uma calha coletora, também construída por lâmina de ferro. A calha, por sua vez, é conectada a tambores por saídas laterais. O trabalho do pesquisador é coletar, a cada chuva, o volume de água e sedimentos armazenados na calha e nos tambores, medindo-os, secando-os e pesando-os em balança de precisão.



ROSS, Jurandyr L. S. et al. *Técnicas de geomorfologia*. In: VENTURI, Luís A. B. (org.). *Geografia*. 2011 (Adaptação).

A partir de conhecimentos sobre técnicas de conservação dos solos, é correto afirmar que no experimento

- A) o escoamento superficial será menor no solo sem vegetação.
- B) o tambor do solo sem vegetação apresentará maior quantidade de sedimentos.
- C) o processo erosivo será interrompido no solo com vegetação.
- D) o escoamento superficial será maior no solo com vegetação.
- E) o tambor do solo com vegetação apresentará maior quantidade de sedimentos.

08.
UK07

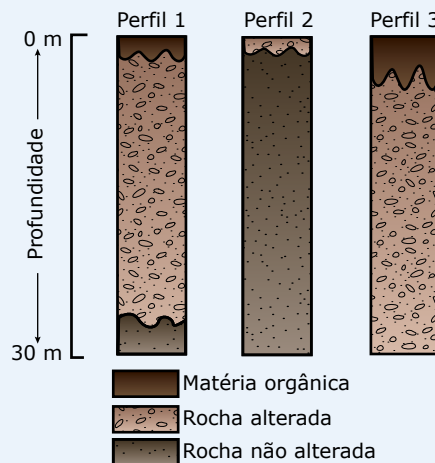
(Unesp–2022) Solos zonais são aqueles bem desenvolvidos, com horizontes A, B e C bem diferenciados. Eles se desenvolvem mais frequentemente em declives suaves, com boa drenagem e sobre material de origem exposto por tempo suficientemente longo para a ação do intemperismo.

LEPSCH, Igo F. *Formação e conservação dos solos*. 2002 (Adaptação).

Um exemplo de solo com as características apresentadas no excerto é

- A) o hidromórfico, localizado em áreas alagadas.
- B) o salino, localizado em locais áridos e semiáridos.
- C) o litossolo, localizado em áreas de clima frio e seco.
- D) o latossolo, localizado em locais de clima quente e úmido.
- E) o calcimorfo, localizado em locais ricos em calcário.

09. (UFRGS-RS) Observe os perfis de solo 1, 2 e 3, característicos de três dos domínios morfológicos existentes no Brasil.



Eles são, respectivamente, representações esquemáticas de solos dos domínios morfológicos

- A) Amazônico, da Caatinga e dos Mares de Morro.
- B) dos Mares de Morro e do Cerrado.
- C) da Caatinga, do Cerrado e Amazônico.
- D) do Cerrado, da Caatinga e Amazônico.
- E) Cerrado, Amazônico e da Caatinga.

10. (CN-RJ) Uma rocha submetida à ação da água, às oscilações de temperatura e à atuação de seres vivos irá, com o tempo, desintegrar-se e decompor-se. Os minerais que a compõem irão se fragmentar e se separar em pedaços cada vez menores, até dar origem ao solo. No caso brasileiro, em função da sua localização geográfica e de suas características físicas, encontramos uma gama de solos, cada um com suas especificidades. Nesse sentido, analise as afirmativas a seguir, referentes aos diversos tipos de solos existentes no Brasil.

- I. O solo de várzea, argiloso e tipicamente das áreas meridionais do país, possui grande riqueza de materiais orgânicos, os quais são utilizados pelas populações ribeirinhas para cultivos de gêneros agrícolas de subsistência.
- II. O solo de massapé, arenoso e encontrado em todo o litoral brasileiro, concentra grandes quantidades de nitrogênio e potássio, o que acabou favorecendo o desenvolvimento de cultivos agrícolas destinados majoritariamente para exportações.
- III. O solo de terra roxa, argiloso e comum no norte do Paraná e oeste de São Paulo, em função da decomposição de rochas magmáticas, resultaram em nutrientes importantes, favorecendo a sua utilização no plantio de culturas como o café.
- IV. O solo conhecido como salmourão, arenoso e com grande gradiente de fertilidade, especialmente por sua decomposição química e riqueza em materiais orgânicos, contribuiu para que a Região Nordeste se tornasse grande produtora e exportadora de cana-de-açúcar.

Assinale a opção correta.

- A) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- B) Apenas as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- C) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- D) Apenas a afirmativa III é verdadeira.
- E) As afirmativas I, II, III e IV são verdadeiras.

SEÇÃO ENEM



01. (Enem-2022) Solos salinos ou alomórficos apresentam como característica comum uma concentração muito alta de sais solúveis e / ou de sódio trocável. Eles ocorrem nos locais mais baixos do relevo, em regiões áridas e semiáridas e próximas do mar. Em regiões semiáridas, por exemplo, o polígono das secas do Nordeste brasileiro, os locais menos elevados recebem água que se escoam dos declives adjacentes, durante as chuvas que caem em alguns meses do ano. Essa água traz soluções de sais minerais e evapora-se rapidamente antes de infiltrar-se totalmente, havendo então, cada vez que esse processo é repetido, um pequeno acúmulo de sais no horizonte superficial que, com o passar dos anos, provoca a salinização do solo. Nas últimas décadas, a expansão das atividades agrícolas na região tem ampliado esse processo.

LEPSCH, F. *Solos: formação e conservação*. São Paulo: Melhoramentos, 1993 (Adaptação).

As atividades agrícolas, desenvolvidas na região mencionada, intensificam o problema ambiental exposto ao

- A) realizar florestamentos de pinus, desrespeitando a prática do pousio.
- B) utilizar sistemas de irrigação, desprezando uma drenagem adequada.
- C) instalar açudes nos grotões, retardando a velocidade da vazão fluvial.
- D) desmatar áreas de preservação permanente, causando assoreamento.
- E) aplicar fertilizantes de origem orgânica, modificando a química da terra.

02.
T9NM



(Enem) O desgaste acelerado sempre existirá se o agricultor não tiver o devido cuidado de combater as causas, relacionadas a vários processos, tais como: empobrecimento químico e lixiviação provocados pelo esgotamento causado pelas colheitas e pela lavagem vertical de nutrientes da água que se infiltra no solo, bem como pela retirada de elementos nutritivos com as colheitas. Os nutrientes retirados, quando não repostos, são comumente substituídos por elementos tóxicos, como, por exemplo, o alumínio.

LEPSCH, I. *Formação e conservação dos solos*. São Paulo: Oficina de Textos, 2002 (Adaptação).

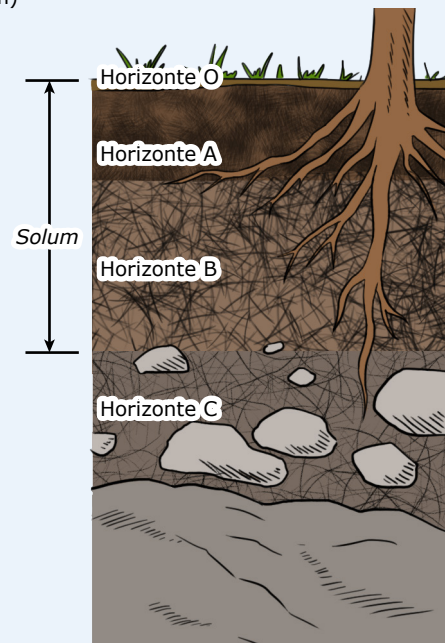
A dinâmica ambiental exemplificada no texto gera a seguinte consequência para o solo agricultável:

- A) Elevação da acidez.
- B) Ampliação da salinidade.
- C) Formação de voçorocas.
- D) Remoção da camada superior.
- E) Intensificação do escoamento superficial.

03.
UECB



(Enem)



BRADY, N. L.; WEIL, R. R. *Elementos da natureza e propriedades do solo*. São Paulo: Bookman, 2013.

Com base no perfil do solo apresentado, o horizonte que sofreu menor ação dos agentes externos do intemperismo é caracterizado pelo(a)

- A) acumulação de argila.
- B) contato com a atmosfera.
- C) proximidade com a rocha matriz.
- D) predominância de cores escuras.
- E) decomposição de matérias orgânicas.

- 04.** (Enem) Os dois principais rios que alimentavam o Mar de Aral, Amurdarya e Sydarya, mantiveram o nível e o volume do mar por muitos séculos. Entretanto, o projeto de estabelecer e expandir a produção de algodão irrigado aumentou a dependência de várias repúblicas da Ásia Central da irrigação e monocultura. O aumento da demanda resultou no desvio crescente de água para a irrigação, acarretando redução drástica do volume de tributários do Mar de Aral. Foi criado na Ásia Central um novo deserto, com mais de 5 milhões de hectares, como resultado da redução em volume.

TUNDISI, J. G. *Água no século XXI: enfrentando a escassez*. São Carlos: Rima, 2003.

A intensa interferência humana na região descrita provocou o surgimento de uma área desértica em decorrência da

- A) erosão.
- B) salinização.
- C) laterização.
- D) compactação.
- E) sedimentação.

SEÇÃO FUVEST / UNICAMP / UNESP



GABARITO

Meu aproveitamento

Aprendizagem

Acertei _____ Errei _____

- 01. B
- 02. C
- 03. A
- 04. Soma = 23
- 05. E

Propostos

Acertei _____ Errei _____

- 01. B
- 02.
 - A) Os fatores de influência na formação do solo são: rocha original, clima, relevo, biosfera e tempo. A rocha original ou rocha matriz é formada por minerais que possuem diferentes estruturas físicas e composições químicas, o que pode acelerar o intemperismo. O clima é um fator essencial para a formação dos solos, tendo em vista que climas mais úmidos e quentes intensificam o intemperismo químico. O relevo influi na infiltração de água no solo a depender da sua declividade, o que resulta na sua profundidade e nos processos erosivos. A biosfera colabora com a intemperização das rochas devido às reações da água com as raízes das plantas. O tempo e a velocidade de evolução dos solos dependem dos demais fatores, principalmente por conta do processo de alteração da rocha original.
 - B) O horizonte A é uma mistura de matéria orgânica da superfície com sedimentos da decomposição da rocha (argilas e areias). Além disso, o acúmulo de matéria orgânica costuma dar uma coloração mais escura para esse horizonte. Já o horizonte B é composto por um material mais argiloso e minerais mais solúveis na água, apesar da menor concentração, também tem matéria orgânica. Outro aspecto é sua coloração amarelada ou vermelha a depender do acúmulo de alumínio e ferro.
- 03. Soma = 19
- 04. E
- 05. C
- 06. D
- 07. B
- 08. D
- 09. D
- 10. D

Seção Enem

Acertei _____ Errei _____

- 01. B
- 02. A
- 03. C
- 04. B



Total dos meus acertos: _____ de _____ . _____ %

Espaço Rural: Classificação das Atividades e Técnicas de Cultivo

HISTÓRICO

A agricultura é responsável por iniciar o processo de transformação do espaço natural em espaço geográfico. Na Pré-História, e durante milhares de anos, a forma de utilização da natureza exercida pelo ser humano primitivo foi, principalmente, a extrativista, por meio da coleta de vegetais (especialmente raízes e frutos) e da pesca / caça.

Alguns povos ainda praticam esse tipo de economia voltada para a coleta, seja para subsistência, seja para comércio e beneficiamento industrial. No entanto, para o abastecimento alimentar das populações, foi necessário que se desenvolvessem novas formas de produção, o que promoveu o plantio das sementes em escala cada vez maior e o desenvolvimento agrícola.

Os agricultores primitivos eram nômades e, como não possuíam técnicas nem instrumentos adequados, não conseguiam obter grandes produções. Sem as técnicas modernas de adubação, o solo perdia sua capacidade produtiva rapidamente, obrigando os camponeses a mudarem constantemente o local de cultivo e moradia. Já os agricultores modernos encontram-se fixados em suas terras e utilizam técnicas e instrumentos que permitem uma maior produção.

Nesse processo de evolução das práticas agrícolas – e das possibilidades de fixação do ser humano em determinada área – surge a coivara. Trata-se de um sistema baseado na subsistência dos agricultores. Esse conjunto de técnicas é baseado na derrubada inicial da mata nativa, seguida do preparo do solo para semeadura com pousio (tempo de descanso), colheita e posterior utilização de fogo para a limpeza do terreno.

Além da fertilidade natural dos vales de rios inundados sazonalmente, com o passar do tempo, algumas civilizações – principalmente os povos chineses, japoneses, egípcios, incas e maias – desenvolveram tecnologias capazes de manter a terra constantemente úmida e adubada utilizando técnicas de irrigação e certos materiais, como cinzas, esterco e húmus.



Agricultores trabalhando no campo de arroz molhado na cidade de Hue, Vietnã Central.

FATORES LIMITANTES À AGRICULTURA

O desenvolvimento da agricultura é condicionado a certos fatores limitantes. Por ser uma atividade ligada diretamente à terra, o solo e o clima são os fatores mais importantes para a sua expansão, pois as plantas se adaptam melhor a condições climáticas e pedológicas específicas. Nesse sentido, há plantas e produtos típicos dos climas quentes e úmidos, como o cacau, a juta, a seringueira e a cana-de-açúcar; e outros específicos de climas quentes e secos, como o algodão e o sisal.



Colheita mecanizada de algodão.

Nos climas temperados mais amenos existem os cultivos de trigo, beterraba e batata, além da aveia (nos temperados mais frios). Há ainda certos tipos de vegetais adaptáveis a climas distintos, como os tropicais de ciclo vegetativo mais curto (plantação-colheita), que podem ser cultivados no período de primavera-verão em regiões de clima temperado.

Sabemos que certos vegetais têm melhor desenvolvimento em determinados tipos de solo. A cana-de-açúcar, por exemplo, se adequa a solos argilosos, sobretudo o massapê; já o café se adapta a solos de origem vulcânica, como a terra roxa; o algodão e o amendoim são adaptáveis aos solos siliciosos, enquanto outras plantas se desenvolvem melhor em solos arenosos, argilosos, aluviais, ácidos, salinos, alcalinos, entre outros.

O relevo também tem grande importância na distribuição e na localização das plantas. Alguns vegetais se desenvolvem nos planaltos, como o café; outros apresentam maior adaptação às planícies aluviais ou aos deltas dos rios, por serem muito úmidos e alagados, como o arroz; outros se adaptam melhor às encostas úmidas das serras.

Há, assim, uma gama enorme de preferências de cada espécie vegetal por determinadas condições naturais, de relevo, de clima e de solos.

A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA AGRICULTURA



A agricultura é a base de toda a economia. Ela não só fornece matéria-prima para transformação na indústria, como também é essencial para a alimentação humana. É a principal fonte de renda para numerosos países subdesenvolvidos, sobretudo africanos e asiáticos, onde grande parcela da população reside nas áreas rurais e está empregada nas lavouras. Assim, essa atividade é responsável por boa parte do Produto Interno Bruto (PIB).

Diferentemente do que acontece nos países subdesenvolvidos, os países ricos utilizam tecnologia e mecanização agrícola para otimizar essa atividade, o que coloca muitos deles – em especial aqueles que possuem grande área cultivável, como os Estados Unidos – entre os maiores produtores mundiais do setor. As atividades industriais são aliadas ao modelo adotado por esses países desenvolvidos.

A Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO) prevê uma população mundial de quase 10 bilhões de pessoas em 2050, o que acarretará o aumento da demanda por produtos agrícolas e a possibilidade de uma crise mundial. O desafio de promover o crescimento da produção de forma a prejudicar o mínimo possível o meio natural aplica-se tanto para os países desenvolvidos quanto para os subdesenvolvidos.

A agroindústria

O segmento agrícola foi progressivamente fortalecido pelo crescimento do consumo e pela busca por produtividade, passando por reestruturações das técnicas e do escoamento dos produtos. Para isso, a agroindústria tem transformado o campo em um espaço produtivo visando ao mercado interno dos países e, principalmente, à exportação.

O agronegócio é a união de uma série de atividades econômicas (reunindo os setores primário, secundário, terciário e quaternário da economia) relacionadas à produção e ao comércio de produtos agrícolas. A produção em grande escala visa, principalmente, à exportação dos produtos agrícolas. As *commodities*, por sua vez, nome que os produtos primários (ou pouco beneficiados) recebem no mercado financeiro, são negociadas em bolsas de mercadorias e futuros (as bolsas de valores). Nessas negociações, os países desenvolvidos possuem ferramentas que lhes garantem vantagem sobre os subdesenvolvidos no comércio exterior dos produtos agrícolas.

A competição não envolve apenas a capacidade técnica e científica. Os países mais ricos têm o protecionismo de seus setores agrícolas (subsídios, dificuldades para as importações e facilidades para as exportações), assim aumentam o seu poder de competição no mercado internacional.

Essa política faz com que a desigualdade econômica entre os países do Norte e do Sul aumente ainda mais. Além disso, as principais *commodities*, geralmente produzidas em países subdesenvolvidos, apresentam preços mais baixos no mercado mundial, justamente pela alta disponibilidade.

Questão dos subsídios

Sem uma agricultura estável, teremos uma outra Argélia em nosso próprio solo.

Frase atribuída a Charles de Gaulle, durante uma reunião de gabinete.



Steiner, Egon / Creative Commons

Charles de Gaulle liderou as Forças Francesas Livres durante a Segunda Guerra Mundial e presidiu o Governo Provisório da República Francesa de 1944 a 1946, a fim de restabelecer a democracia na França.

Possivelmente a França é a mais conhecida defensora do protecionismo agrícola na Europa. Há pouco mais de um século, o setor agropecuário francês era responsável por cerca de 50% da mão de obra nacional, com atividades agrícolas de subsistência, mão de obra familiar e técnicas tradicionais, com baixa produtividade.

Na primeira metade do século XX, a França era pouco influenciada pelas benesses de uma incipiente Revolução Industrial, menos vigorosa que a britânica, e incapaz de incorporar tanta tecnologia ao campo. A estratégia escolhida para garantir a competitividade ocorreu a partir de barreiras alfandegárias, que elevaram os preços dos produtos agrícolas importados e garantiram a manutenção da mão de obra no campo, uma vez que não seria possível absorver toda essa massa nas atividades urbano-industriais.

Em meados do século XX, em um contexto Pós-Segunda Guerra, o aumento de produtividade do campo com a utilização de técnicas e tecnologias mais modernas promoveu um forte êxodo rural (fazendo com que a mão de obra no campo caísse para 24% da população). Associado a isso, houve queda nos preços dos produtos agrícolas, pois a produção concentrada gerava excedentes nos setores mais subsidiados (cereais e laticínios). A consequência foi a diminuição da renda dos agricultores em relação aos demais setores da economia, com manifestações dos trabalhadores do campo reivindicando maior proteção do Estado. Essas reivindicações não ocorriam apenas na França, mas também nos outros cinco membros fundadores da Comunidade Econômica Europeia (Bélgica, Luxemburgo, Países Baixos, Alemanha e Itália). Por isso, foi estruturada a base da primeira versão da Política Agrícola Comum, em 1958, com objetivos claros de:

- Incrementar a produtividade agrícola.
- Assegurar um nível de vida equitativo à população agrícola.
- Estabilizar os mercados.
- Garantir segurança dos abastecimentos.
- Assegurar preços razoáveis aos consumidores.

A conclusão é que o mercado agrícola deveria ser protegido das distorções causadas pelo mercado internacional.

Nos Estados Unidos, para sustentar a renda da agropecuária, a Lei Agrícola (*Farm Bill*) apoia os produtos rurais. Por falta de recursos, os países subdesenvolvidos da Ásia, da América Latina e da África não têm como enfrentar esse protecionismo ou imitá-lo com os mesmos subsídios. Por isso, é preciso que os órgãos que regulamentam o comércio internacional tentem reverter urgentemente essa situação, dando a todos oportunidades iguais no mercado externo.

SISTEMAS AGRÍCOLAS

O sistema agrícola de cada região sofre mudanças ligadas às variações de três grandes fatores que colaboram para a produção agrícola: a terra, o capital e o trabalho. Esses fatores também sofrem a influência das condições naturais, da evolução histórica da população e dos recursos econômicos e naturais.

A terra	O capital	O trabalho
É o local de fixação das sementes e é o que define o tamanho das propriedades.	É o fator que define se o sistema agrícola é atrasado ou moderno, intensivo ou extensivo.	Utiliza muita ou pouca mão de obra, que pode ser qualificada ou desqualificada.

De acordo com a predominância de um desses fatores, o sistema agrícola poderá ser classificado quanto ao grau de capitalização e ao índice de produtividade.

- **Intensivo:** O elemento principal é o capital. Seu uso torna-se mecanizado, havendo a utilização de mão de obra qualificada; além disso, ocorre o uso intensivo de adubação e de correção dos solos. Como consequência, há o aumento da produção.
- **Extensivo:** O elemento principal é a terra, e há pouco uso de tecnologia. A produção se destina ao consumo familiar ou ao comércio local, com o intuito de se arrecadar dinheiro para a compra de outros produtos. A mão de obra do tipo familiar e não qualificada é reduzida.

A seguir, são elencadas algumas características que podem ser encontradas nos dois sistemas agrícolas:

Agricultura intensiva	Agricultura extensiva
<ul style="list-style-type: none"> • Uso permanente do solo • Rotação de cultura • Uso de fertilizantes químicos • Seleção de sementes • Mecanização • Grande rendimento • Mão de obra qualificada 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de “queimada” • Esgotamento dos solos • Desmatamento • Rotação de terras • Mão de obra escassa e não qualificada

TÉCNICAS DE CULTIVO

Algumas formas de cultivo podem reduzir sensivelmente a poluição e a degradação das áreas produtivas, inclusive com melhoria da qualidade das águas e redução das perdas de solo, podendo amenizar os efeitos da erosão. Veja alguns exemplos a seguir.

Adubação orgânica

Os adubos orgânicos constituem-se de resíduos de origem vegetal e animal, com elevados teores de componentes orgânicos, lignina, celulose, carboidratos, lipídios, óleos e outros. Alguns exemplos são: esterco de curral, esterco de galinha, esterco de suínos, tortas de oleaginosas (produto secundário gerado durante a fabricação do *biodiesel*) e composto orgânico. Por meio da adubação orgânica, é possível promover e restaurar a harmonia entre os componentes biológicos do solo mantendo o equilíbrio ecológico do sistema.

Calagem

Essa técnica consiste em adicionar calcário a solos considerados ácidos como forma de torná-los propensos à agricultura. Esse processo foi decisivo para que ocorresse a expansão da fronteira agrícola em direção à área de domínio dos Cerrados.

Policultura

O cultivo de várias plantas numa mesma área provoca a diminuição de pragas, evitando, assim, a utilização de agrotóxicos em excesso, que poderão poluir, além do solo, as águas subterrâneas e os rios.

Rotação de culturas

A rotação consiste na alternância de cultivares agrícolas ao longo das safras, permitindo a ciclagem de nutrientes, o que favorece a estabilidade dos volumes produzidos. Ou seja, os macronutrientes consumidos por cada cultivar são diferentes, reduzindo o esgotamento dos solos.

Essa técnica permite uma maior fixação biológica de nitrogênio, a redução da ocorrência de doenças e a escolha de diferentes culturas de acordo com a estação do ano que será mais produtiva. A sucessão de culturas depende do tipo de solo, do clima e da capacidade de investimento do agricultor. O exemplo a seguir, apesar de real, é apenas ilustrativo:

Nesse sistema, ocorre a alternância de espécies dentro de uma mesma estação, de modo que, no inverno, cultiva-se 25% da área com aveia preta + nabo forrageiro, 25% com aveia branca para grão, 25% com milho safrinha e 25% com trigo, enquanto, no verão, cultiva-se 75% da área com soja e 25% com milho. Por outro lado, os sistemas onde o trigo ou o milho safrinha são cultivados em 100% da área todos os anos no inverno e a soja em 100% da área todos os anos no verão, são caracterizados como sistemas de sucessão de culturas.

FRANCHINI, Julio Cezar; COSTA, Joaquim Mariano da; DEBIASI, Henrique. Rotação de culturas: prática que confere maior sustentabilidade à produção agrícola no Paraná. *Informações Agronômicas*, n. 134, p. 1-13, jun. 2011. Disponível em: [http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/d88eb80e259ba11e83257a8f005e67e3/\\$file/page1-13-134.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/d88eb80e259ba11e83257a8f005e67e3/$file/page1-13-134.pdf). Acesso em: 29 nov. 2021. [Fragmento]

Consórcio de culturas

Corresponde ao plantio de diversas espécies vegetais ao mesmo tempo em um terreno. A diversidade diminui o risco de pragas ou de doenças e mantém o ambiente em maior equilíbrio, com características mais próximas ao original.



TÁ NA MÍDIA



Acesse o QR Code para ver um conteúdo sobre rotação e consorciação de culturas no meio agrícola.



Controle biológico de pragas

O controle biológico de pragas corresponde à técnica em que se utiliza organismos benéficos (agentes) contra os organismos prejudiciais (alvos). Essa é uma forma de controle que não prejudica a qualidade dos alimentos produzidos nem outros seres vivos, como fazem os agrotóxicos.

Pousio

Consiste em um método no qual o agricultor proporciona um período de repouso para a terra, mantendo propriedades do solo que são importantes para o cultivo. Ao iniciar a produção na terra que estava em repouso, a última área plantada não é utilizada, favorecendo sua recuperação. Por meio dessa prática, características como coesão entre os grãos do solo e maior presença de nutrientes são mantidas, o que é essencial para uma maior produtividade do terreno.

Agricultura em curvas de nível

Nessa técnica, a semeadura é feita sobre as linhas que ligam pontos de mesma cota altimétrica. Estabelece-se, assim, fileiras de plantas que impedem o ganho de velocidade do escoamento superficial das águas e, conseqüentemente, reduzem de forma expressiva a atuação dos agentes erosivos.



Peetapras Mahamongkolkeasawas / Getty Images

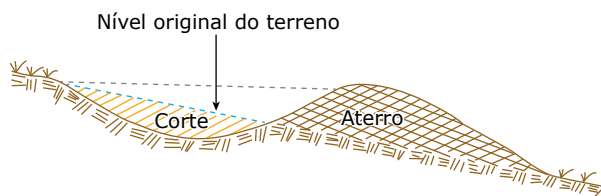
Plantação em curva de nível em Chiang Rai, Tailândia.

Terraceamento

O terraceamento consiste na construção de terraços transversais ao sentido de declividade do terreno realizando cortes no declive. Sua estrutura, portanto, é mecânica e envolve alterações como cortes e acúmulo de terra para produzir os terraços.

Construção de um terraço – prática mecânica de conservação de água e solo

Partes componentes de um terraço



BERTOLINI; COGO. 1996.

Essa prática é muito comum na Ásia, para o cultivo de arroz, e na América Andina, para a produção de milho.



Galeria SaiaNT / Getty Images

Arrozais em terraços na estação das chuvas em Mu Cang Chai, Vietnã.

O terraceamento e a agricultura em curvas de nível possuem similaridades quanto ao objetivo principal:

- Criam mecanismos de redução do comprimento dos trechos com escoamento superficial contínuo da água para diminuir a perda mecânica de solo.
- Ao disciplinarem o volume do escoamento das águas das chuvas, também propiciam o aumento da infiltração no solo. Por isso, por vezes são tratadas como sinônimos.

Plantio direto

O Sistema de Plantio Direto (SPD) já é uma técnica consolidada desde o final da década de 1990 no Brasil. Consiste na manutenção da palha oriunda de espécies forrageiras, associadas aos resíduos de cultivos agrícolas anteriores, que vão desenvolver um ambiente muito vantajoso ao crescimento das plantas.

O benefício decorre do fato de que essa camada de proteção propicia a conservação do solo tanto em aspectos físicos quanto em aspectos químico-biológicos. Ela atua como uma barreira mecânica impedindo / reduzindo o impacto direto dos agentes erosivos, como chuva e vento, na superfície do solo. Já a decomposição dessa matéria orgânica contribui para o acréscimo de nutrientes, que é uma demanda inerente à prática agrícola, sobretudo nas monoculturas. Além disso, o solo protegido por essa camada recebe menor insolação de forma direta, mantendo maior concentração de umidade.



Mario Aurich / EyeEm / Getty Images

Área agrícola onde é praticado o plantio direto.



TÁ NA MÍDIA



Accesse o QR Code para assistir a um vídeo sobre a plantação de hortaliças em plantio direto.



CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS



As atividades agrícolas podem ser classificadas de diversas formas com base no conjunto de técnicas utilizadas para o plantio e a colheita, conforme pode ser verificado a seguir.

Agricultura itinerante

São denominadas culturas de subsistência as plantações que os empregados de fazendas e pequenos proprietários desenvolvem em torno de suas moradias. São usadas pequenas ou médias propriedades, em que predominam lavouras de milho, feijão, mandioca e árvores frutíferas.

Nessas lavouras, é utilizada mão de obra familiar e numerosa, além de técnicas rudimentares, como a queimada e a rotação de terras.

Com o tempo, esse modelo agrícola pode contribuir para o desgaste do solo, que perde a produtividade em alguns anos, ocasionando o abandono precoce da terra, situação da qual advém o termo “itinerante”. Os produtos agrícolas são cultivados em pequena escala e se destinam ao grupo produtor, quase nunca entrando no círculo comercial.

No mundo tropical, esses sistemas apresentam, normalmente, as seguintes etapas:

Derrubada da mata → queimada → preparo da terra → plantio → colheita → após alguns anos de uso, o abandono do solo

Os nutrientes do solo são consumidos quando se utilizam as queimadas a médio e longo prazo. Além disso, parte da matéria orgânica é perdida quando se põe fogo no mato, e o nitrogênio deixado pelas cinzas é levado pelas enxurradas das chuvas tropicais, eliminando, a cada ano, a fertilidade dos solos. Como resultado desse processo, tem-se uma agricultura com baixos rendimentos e uma produção extremamente irregular que, muitas vezes, não é suficiente para o próprio agricultor.

A agricultura itinerante está presente principalmente na América Latina, nos países africanos e no Sul e Sudeste Asiáticos. No Brasil, esse tipo de agricultura é popularmente conhecido como “roça”.

Características da agricultura de subsistência

- Uso da queimada;
- Agricultura nômade ou itinerante;
- Rendimento muito baixo;

- Produção voltada para o consumo do próprio agricultor;
- Uso de pequenas e médias propriedades;
- Mão de obra familiar;
- Uso de técnicas arcaicas.

Jardinagem

Típica da Ásia das Monções, essa técnica agrícola é beneficiada pela peculiaridade desse clima, que apresenta abundância de chuva nos meses de verão. Está associada a dois fatores primordiais: pouca disponibilidade de terras e grandes concentrações populacionais.

A agricultura de jardinagem apresenta técnicas mais aprimoradas do que o sistema de roça, com o uso intenso de adubação e de irrigação e com a divisão do espaço agrícola em pequenas propriedades. Ocorre, com destaque, nos vales inferiores dos grandes rios da China, no litoral indiano (Vale do Rio Ganges), na Malásia, no Vietnã, na Tailândia, nas ilhas da Indonésia, em Bangladesh e nas Filipinas.

Nesse tipo de agricultura, o terreno é dividido em três partes para aproveitar a água acumulada nos meses de chuva. Essa água é distribuída por meio de canais existentes entre as partes de terra, nos quais também há uma espécie de estreito (dique), que serve de caminho aos agricultores.



Mulheres de Mianmar trabalhando em jardim flutuante de tomate no Lago Inle.

O principal produto cultivado por meio dessa técnica é o arroz, que é a base da alimentação dos habitantes dessa região, sendo possível obter-se duas ou três colheitas do cereal por ano. Nesse sistema agrícola, emprega-se muita mão de obra e os cuidados empregados no cultivo lembram o trabalho que algumas pessoas costumam ter em seus jardins, daí o termo “agricultura de jardinagem”.



Chadchar Ra-ngubpai / Getty Images

Trabalhador colhendo manualmente o arroz na Tailândia.

Após utilizar os vales fluviais, o cultivo é praticado nas encostas das montanhas e nos morros. Nesses locais, são feitos terraços, ou seja, degraus, para permitir o melhor aproveitamento da água e proteger o solo contra a erosão.

Características da agricultura de jardinagem

- Ocorrência em pequenas propriedades com mão de obra abundante.
- Reduzida ou quase nenhuma utilização de máquinas.
- Intenso trabalho manual em todas as etapas: adubação, plantio e colheita.
- Alta produção para alimentar o maior número possível de pessoas e, caso haja excedente, ele é exportado.

Plantation

A *plantation*, ou grande lavoura tropical, teve suas origens ligadas à colonização europeia que ocorreu nas regiões tropicais a partir do século XVI. A princípio, foram cultivadas as especiarias e, depois, o açúcar, o café, o chá e outros produtos.

A finalidade desse sistema era que a produção ocorresse nas colônias, a baixo custo, e fosse exportada para as metrópoles da Europa. Cultivava-se apenas um determinado gênero de produto (monocultura) por área ou região, que recebia beneficiamento no próprio local de plantio.

No período de colonização, exemplos clássicos de *plantation* foram as fazendas de algodão no sul dos Estados Unidos, as plantações de banana na América Central e América do Sul, e as grandes plantações de cana-de-açúcar nas Américas.

Esse sistema agrícola ainda é utilizado principalmente na África e na América Latina. Ele gerou consequências e fatos até hoje visíveis em muitos países subdesenvolvidos, como a estratificação da sociedade, as revoltas pelo uso da terra, a destruição ou a ocupação das culturas de subsistência, a concentração de terras, a criação de latifúndios, etc.

Características da agricultura tipo *plantation*

- Uso de grandes extensões de terras (latifúndios);
- Uso de mão de obra nativa, numerosa e com baixos salários;
- Sistema monocultor, muitas vezes agroindustrial;
- Visa ao mercado externo e permite lucros elevados;
- Baixa valorização do produto no mercado internacional;
- Grande produção.

Agricultura comercial

A agricultura comercial é voltada para o mercado e para suas exigências, as quais comandam a variação dos produtos cultivados. É típica das economias modernas e predomina na Europa e na América Anglo-Saxônica.

Atualmente, a agricultura passa por uma verdadeira revolução devido à monetarização, à diminuição relativa das distâncias (graças à rapidez dos transportes) e ao avanço das técnicas de conservação dos produtos perecíveis.

O agricultor, que antes se preocupava com seu autoabastecimento, torna-se especialista na produção de um determinado tipo de produto, adquirindo no mercado os demais de que necessita.

A agricultura comercial pode ser dividida em dois tipos: agricultura intensiva científica e agricultura comercial empresarial. A última ocorre nos países recém-industrializados e é bastante moderna, científica, mecanizada e especulativa.

Características da agricultura intensiva científica

- Ocorrência em médias e grandes propriedades;
- Cultivo intensivo com o uso de adubos químicos;
- Uso constante de pesticidas, fungicidas, inseticidas, etc.;
- Grande mecanização;
- Grande produção e produtividade;
- Visa, principalmente, ao mercado externo e ao lucro;
- Ocorrência tanto nos países desenvolvidos quanto em alguns da periferia (Brasil, Argentina, México, Chile, Uruguai, Colômbia, etc.).

Características da agricultura comercial empresarial

- Ocorrência em grandes propriedades e latifúndios de uso intensivo;
- Cultivo intenso e com especialização de cultura (cinturões);
- Elevado uso de produtos químicos, conhecimentos científicos e agrônômicos e seleção de sementes;
- Grande produção e elevada produtividade;
- Visa ao mercado interno (nos países ricos) e ao mercado externo (no caso de países periféricos).

EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM



01. (UFU-MG) É uma técnica de cultivo conservacionista em que o plantio é efetuado sem as etapas do preparo tradicional da aração e da gradagem. Nessa técnica, é necessário manter o solo sempre coberto por plantas em desenvolvimento e por resíduos vegetais. Essa cobertura tem por finalidade proteger o solo do impacto direto das gotas de chuva, do escoamento superficial e das erosões hídrica e eólica.

Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_72_59200523355.html. Acesso em: 27 abr. 2017.

A técnica de cultivo apresentada é classificada como:

- A) Plantio convencional. C) Rotação de cultura.
B) Plantio direto. D) Pousio agrícola.

02. (UPE-2022) Os agricultores, com assistência técnica correta, vêm empregando práticas para que haja uma diminuição dos processos erosivos no uso dos solos. Todos saem ganhando com tais ações, sobretudo o meio ambiente. Com relação a esse assunto, observe a fotografia a seguir:



Disponível em: <https://www.robustec.ind.br/blog/praticas-agricolas-para-conservacao-do-solo>. Acesso em: 10 ago. 2021.

Assinale a alternativa que apresenta a prática agrícola empregada nessa propriedade rural.

- A) Cultivos hidropônicos.
B) Prática de rotação de cultivos.
C) Agricultura de cultivos em curvas isobáricas.
D) Sistema agrícola de rotação de terras.
E) Cultivos em curvas de níveis.

03. (FGV-SP) A utilização de agrotóxicos nas lavouras busca o controle de pragas, como as chamadas "ervas daninhas", os insetos e os fungos. A aplicação frequente de quantidades cada vez maiores desses produtos químicos causa diversos impactos ambientais, como:

- I. Compromete a qualidade da água quando os resíduos dos agrotóxicos são infiltrados no solo, contaminando os lençóis subterrâneos e aquíferos;
- II. A água superficial é contaminada quando parte dos agrotóxicos é transportada pela chuva, afetando, desse modo, os rebanhos, o abastecimento das cidades, os peixes;
- III. O veneno dos defensivos afasta os pássaros das grandes lavouras, favorecendo a proliferação de pragas, lagartas e mosquitos;
- IV. A impregnação do solo com adubos químicos e venenos ajuda na fertilidade do solo, tornando-o cada vez mais produtivo, o que justifica o intenso uso desses produtos.

Está correto o que se afirma em

- A) I, II, III e IV.
B) I, II e III, apenas.
C) II, III e IV, apenas.
D) II e IV, apenas.
E) I e IV, apenas.

04. (UFPR) Três fatores de produção são fundamentais na atividade agrícola: terra, trabalho e capital. Até a Revolução Industrial, a expansão da área colhida era o principal meio utilizado para aumentar a produção de alimentos, fazendo assim com que o fator terra fosse predominante nos sistemas agrários.

Com o avanço da industrialização e da urbanização, estabeleceu-se uma distinção entre a agricultura extensiva e a intensiva, e alterou-se a relação campo-cidade.

- A) Explique as diferenças entre agricultura intensiva e extensiva.
B) Explique a mudança ocorrida na relação campo-cidade com o avanço dos processos descritos.

05. (UFPEL-RS) A produção agrícola, considerada como um sistema que envolve a análise das dimensões físicas (fertilidade do solo, topografia, disponibilidade de água) e de aspectos socioeconômicos (desenvolvimento tecnológico, capitalização, estrutura fundiária, relações de trabalho), tende a ser obtida em condições muito heterogêneas. Em face da diversidade de modos de vida e de produção, das leis trabalhistas e ambientais, de condições econômicas e ofertas de crédito, além de outros fatores encontrados em diferentes países e regiões, a agricultura adquire formas variadas em todo o mundo. Com relação a esses sistemas referentes à produção agrícola, considere as seguintes afirmativas, assinalando V (verdadeiro) ou F (falso).

- () A agricultura itinerante corresponde a um sistema agrícola arcaico, típico de sociedades primitivas, como se verifica em determinadas áreas da América Latina e da África.

III. De acordo com o grau de capitalização e o índice de produtividade, a produção agropecuária pode ser classificada em intensiva ou extensiva. A agropecuária intensiva ocorre nas propriedades que utilizam técnicas rudimentares, com baixo índice de exploração da terra e, conseqüentemente, alcançam baixos índices de produtividade. Já as propriedades que adotam modernas técnicas de preparo do solo, cultivo e colheita, apresentam elevados índices de produtividade são classificadas em extensivas.

IV. Atualmente, observa-se a tendência à grande penetração do capital agroindustrial no campo, tanto nos setores voltados ao mercado externo quanto ao mercado interno. Nesse sentido, verifica-se que a produção agrícola tradicional tende a se especializar não para concorrer com o mais forte, mas para produzir a matéria-prima utilizada pela agroindústria.

Assinale a alternativa que apresenta as afirmações corretas.

- A) Apenas II e III. C) Apenas I, III e IV.
B) Apenas I, II e III. D) Apenas II e IV.

04.
NIW



(Unioeste-PR-2021) Leia o texto a seguir:

Agricultura urbana avança no país em um contexto em que se busca produzir alimentos saudáveis, novas formas de sociabilidade e geração de renda. [...] De acordo com o mapeamento realizado pelo Coletivo Nacional de Agricultura Urbana (CNAU) todas as regiões do país contam com a presença deste tipo de cultivo.

Disponível em: <http://www.epsjv.fiocruz.br/noticias/reportagem/resistencia-na-cidade-no-quintal-e-no-prato>.

Sobre agricultura urbana, assinale a alternativa correta.

- A) A agricultura urbana contribui para reduzir a insegurança alimentar na cidade, oferecendo alternativa de alimentos saudáveis para a população.
B) A agricultura urbana é o nome dado para a produção de hortaliças, verduras e frutas nos cinturões verdes das regiões metropolitanas. Trata-se de uma produção externa às cidades, mas destinada a atendê-las cotidianamente.
C) A agricultura urbana tem como base a agroecologia. Esta se refere exclusivamente a não utilização de produtos químicos, o que torna inviável a produção de alimentos.
D) A agricultura urbana é afetada pela poluição das cidades e, por isso, oferta alimentos com piores valores nutricionais que a agricultura rural.
E) Hortas comunitárias e caseiras não estão incluídas entre as práticas de agricultura urbana, pois ainda ocorrem em pequena escala e, portanto, não impactam na geração de renda das famílias produtoras.

05. (UECE-2019) Atente para as seguintes afirmações sobre a organização da produção agropecuária contemporânea:

- I. Os sistemas agrícolas e a produção pecuária podem ser classificados como intensivos e extensivos, de acordo com o grau de capitalização, a maquinaria e o índice de produtividade neles apresentados.
II. Na agricultura familiar, os circuitos produtivos estão envolvidos com setores industriais e de serviços nos quais é imprescindível o uso de agrotóxicos, colheitadeiras, sistemas de irrigação e estruturas complexas de armazenagem e transporte.
III. O cultivo de espécies vegetais únicas em grandes extensões de terra, tais como soja, trigo e milho, favorecem a biodiversidade e impedem a proliferação de pragas na agricultura.

Está correto somente o que se afirma em

- A) I. C) III.
B) I e II. D) II e III.

06. (UFU-MG-2020) O agronegócio, responsável por significativas mudanças em curso no mundo, é um dos pilares da economia de muitos países do Sul Global e, em especial, da brasileira. Sobre o agronegócio e as principais características e conseqüências geradas pelo setor, é correto afirmar que

- A) o agronegócio apresenta-se como símbolo de modernidade, com domínio de diferentes tecnologias, incluindo os avanços do mundo digital no desenvolvimento da agricultura de precisão.
B) a concentração do mercado de produção e de distribuição de alimentos nas mãos de um número cada vez menor de conglomerados transnacionais é uma realidade exclusiva do agronegócio brasileiro.
C) o agronegócio contribui significativamente para o mercado de produtos "gourmet", surgindo, assim, como uma nova possibilidade de ampliação de mercado, atendendo uma demanda global de consumo.
D) a prática do agronegócio por meio da utilização de novas tecnologias tem proporcionado a reinserção laboral de famílias expropriadas de poder e de terras, de povos indígenas e de comunidades tradicionais.

07. (Mackenzie-SP) A respeito das técnicas de cultivos e de sistemas agrícolas praticados no mundo, marque (V) para verdadeiro e (F) para falso.

- () A agricultura itinerante representa um dos primeiros sistemas praticados pelo homem. Nela, as técnicas estão ligadas à derrubada de mata nativa com o objetivo de liberação do solo para o cultivo, à queima para limpeza do terreno e é desprovida de investimentos financeiros. Um exemplo desse tipo de prática é a coivara.

- () A agricultura de jardinagem surgiu nas regiões centrais da Austrália e é um reflexo da adaptação dos povos às condições naturais. Com a intensa sazonalidade das monções, caracteriza-se por um tipo de cultivo onde a divisão do terreno em seções viabiliza o cultivo da rizicultura de inundação. Essa prática milenar coloca o país como maior produtor de grãos do mundo.
- () A agricultura comercial é uma modalidade onde a produção se faz em larga escala e é voltada para os mercados externo e interno. Pode ser dividida em intensiva ou extensiva. A primeira é praticada em pequenas propriedades com uso reduzido de fertilizantes, defensivos químicos e baixos investimentos de capitais e pesquisa científica. Já a segunda visa o mercado externo e tem como base a mão de obra qualificada e uso de alta tecnologia.
- () A hidroponia e a agricultura orgânica são consideradas as produções do futuro. A primeira é uma técnica que dispensa a necessidade de solo. Os vegetais são cultivados em tubos onde recebem uma solução rica em nutrientes e, assim, se desenvolvem. A segunda consiste no uso de elementos naturais para realização da produção, pois não são utilizados defensivos químicos ou agrotóxicos. Valorizam a rotação de culturas e o uso consciente dos recursos hídricos.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- A) F V V F. C) V F F V. E) V F V V.
 B) F V F V. D) V V V V.

- 08.** (PUC-Campinas-SP-2022) A produção de alimentos e o processo de geração de bens e riquezas têm sido destacados e tornado a agroindústria e o agronegócio protagonistas na economia brasileira. Sobre estes protagonistas, é correto afirmar que
- A) a expansão das atividades nestas últimas décadas tem produzido grande dinamismo no campo, que passou a atrair grande número de trabalhadores e contribuir para ocorrência de movimento inverso ao êxodo rural.
 - B) a inovação tecnológica do setor agrícola, mais do que no setor industrial, depende dos incentivos públicos para aumentar a produtividade e se tornar produtor de bens para exportação.
 - C) o setor primário mantém importantes características econômicas que destacam as vantagens comparativas, tais como a abundância e fertilidade da terra e a disponibilidade da mão de obra no campo.
 - D) os complexos produtivos atuais, devido ao grande dinamismo capaz de atrair para sua proximidade atividades secundárias e terciárias, mantêm a tradicional separação entre o urbano e o rural.
 - E) a competitividade agrícola do Brasil, frente ao mundo, não depende mais de vantagens naturais, mas sim de grandes investimentos realizados no processo tecnológico de produção agropecuária.

09. (FGV-SP)



Em 2007, o setor sucroalcooleiro e o governo do estado de São Paulo firmaram um acordo com o objetivo de substituir a queima da palha da cana-de-açúcar pela colheita mecanizada. Essa decisão acelerou o processo de mecanização do corte nas lavouras de cana-de-açúcar no estado. Hoje, cerca de 90% do parque agroindustrial e mais de 5,6 mil fornecedores de cana, por meio de suas associações, já aderiram ao protocolo. A implantação da colheita mecanizada gerou polêmica desde o início. Apesar de o corte manual dos canaviais ser um trabalho degradante, “entre 80% e 90% dos boias-frias perderam o emprego e tiveram que buscar uma nova atividade ou voltaram para suas regiões de origem”.

A partir das fotos e do fragmento anterior, responda aos itens a seguir.

- A) Apresente duas razões ambientalistas que justifiquem a assinatura do acordo de 2007.
- B) Explique por que, segundo o texto, “o corte manual dos canaviais é um trabalho degradante”.
- C) Relacione a mecanização da colheita da cana-de-açúcar com o aumento da produtividade.

- 04.** (Enem) Está cada vez mais difícil delimitar o que é rural e o que é urbano. Pode-se dizer que o rural hoje só pode ser entendido como um *continuum* do urbano do ponto de vista espacial; e do ponto de vista da organização da atividade econômica, as cidades não podem mais ser identificadas apenas com a atividade industrial, nem os campos com a agricultura e a pecuária.

SILVA, J. G. O novo rural brasileiro. *Nova Economia*, n. 7, maio 1997.

As articulações espaciais tratadas no texto resultam do(a)

- A) aumento da geração de riquezas nas propriedades agrícolas.
- B) crescimento da oferta de empregos nas áreas cultiváveis.
- C) integração dos diferentes lugares nas cadeias produtivas.
- D) redução das desigualdades sociais nas regiões agrárias.
- E) ocorrência de crises financeiras nos grandes centros.

- 05.** (Enem) A necessidade de se especializar, de forma talvez indireta, aproximou significativamente o campo e a cidade, na medida em que vários aparatos tecnológicos advindos do espaço urbano foram incorporados às práticas agrícolas. Maquinários altamente modernos, insumos industrializados na lavoura são fatores que contribuíram para uma nova forma de produzir no campo, cada vez com maior rapidez e especialização.

OLIVEIRA, E. B. S. Nova relação campo-cidade: tendências do novo rural brasileiro. *Revista Geografia*. São Paulo: Escala Educacional, maio 2011 (Adaptação).

Com base na aproximação indicada no texto, uma consequência da modernização técnica para os sistemas produtivos dos espaços rurais encontra-se em:

- A) Ampliação do crédito à agricultura familiar.
- B) Aumento do número de famílias assentadas.
- C) Demarcação de terras para povos indígenas.
- D) Exigência de mão de obra com qualificação.
- E) Implementação da atividade do ecoturismo.

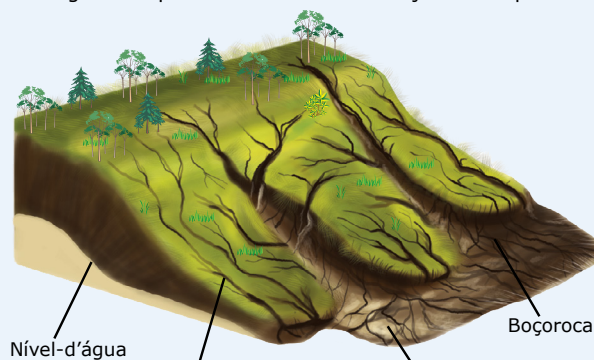
- 06.** (Enem) Um dos principais objetivos de se dar continuidade às pesquisas em erosão dos solos é o de procurar resolver os problemas oriundos desse processo, que, em última análise, geram uma série de impactos ambientais. Além disso, para a adoção de técnicas de conservação dos solos, é preciso conhecer como a água executa seu trabalho de remoção, transporte e deposição de sedimentos. A erosão causa, quase sempre, uma série de problemas ambientais, em nível local ou até mesmo em grandes áreas.

GUERRA, A. J. T. Processos erosivos nas encostas. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007 (Adaptação).

A preservação do solo, principalmente em áreas de encostas, pode ser uma solução para evitar catástrofes em função da intensidade de fluxo hídrico. A prática humana que segue no caminho contrário a essa solução é

- A) a aração.
- B) o terraceamento.
- C) o pouso.
- D) a drenagem.
- E) o desmatamento.

- 07.** (Enem) O esquema a seguir representa um processo de erosão em encosta. Que prática realizada por um agricultor pode resultar em aceleração desse processo?



TEIXEIRA, W. et al. (org.). *Decifrando a Terra*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

- A) Plantio direto.
- B) Associação de culturas.
- C) Implantação de curvas de nível.
- D) Aração do solo, do topo ao vale.
- E) Terraceamento na propriedade.

- 08.** (Enem) De fato, que alternativa restava aos portugueses, ao se verem diante de uma mata virgem e necessitando de terra para cultivo, a não ser derrubar a mata e atear-lhe fogo? Seria, pois, injusto reprová-los por terem começado dessa maneira. Todavia, podemos culpar os seus descendentes, e com razão, por continuarem a queimar as florestas quando há agora, no início do século XIX, tanta terra limpa e pronta para o cultivo à sua disposição.

SAINT-HILAIRE, A. (1847) *Viagem às nascentes do Rio S. Francisco*. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1975 (Adaptação).

No texto, há informações sobre a prática da queimada em diferentes períodos da história do Brasil. Segundo a análise apresentada, os portugueses

- A) evitaram emitir juízo de valor sobre a prática da queimada.
- B) consideraram que a queimada era necessária em certas circunstâncias.
- C) concordaram quanto à queimada ter sido uma prática agrícola insuficiente.
- D) entenderam que a queimada era uma prática necessária no início do século XIX.
- E) relacionaram a queimada ao descaso dos agricultores da época com a terra.

09. (Enem) No século XIX, para alimentar um habitante urbano, eram necessárias cerca de 60 pessoas trabalhando no campo. Essa proporção foi se modificando ao longo destes dois séculos. Em certos países, hoje, há um habitante rural para cada dez urbanos.

SANTOS, M. *Metamorfozes do espaço habitado*. São Paulo: EDUSP, 2008.

O autor expõe uma tendência de aumento de produtividade agrícola por trabalhador rural, na qual menos pessoas produzem mais alimentos, que pode ser explicada

- A) pela exigência de abastecimento das populações urbanas, que trabalham majoritariamente no setor primário da economia.
- B) pela imposição de governos que criam políticas econômicas para o favorecimento do crédito agrícola.
- C) pela incorporação homogênea dos agricultores às técnicas de modernização, sobretudo na relação latifúndio-minifúndio.
- D) pela dinamização econômica desse setor e utilização de novas técnicas e equipamentos de produção pelos agricultores.
- E) pelo acesso às novas tecnologias, o que fez com que áreas em altas latitudes, acima de 66°, passassem a ser grandes produtoras agrícolas.

SEÇÃO FUVEST / UNICAMP / UNESP



GABARITO

Aprendizagem

Meu aproveitamento 

Acertei _____ Errei _____

01. B
02. E
03. B
- 04.
- A) Agricultura intensiva: utiliza técnicas modernas, apresentando maior produtividade – podendo acarretar maiores impactos ambientais. Agricultura extensiva: realizada em grandes áreas, empregando técnicas agrícolas tradicionais, apresentando baixa produtividade.
- B) Com o processo de capitalização no meio rural, reduziu-se a distância e intensificou-se a interdependência dos meios urbano e rural, processo que aumentou a capacidade de produção e a demanda dos produtos, além do desenvolvimento técnico-científico.
05. D

Propostos

Acertei _____ Errei _____

01. C
02. D
03. D
04. A
05. A
06. A
07. C
08. E
- 09.
- A) A intensificação do efeito estufa e as perdas de solo por erosão devido ao uso da queimada como forma de limpeza da superfície pedológica.
- B) Os trabalhadores do corte de cana têm um trabalho degradante devido às jornadas longas, desregulação do horário de descanso / refeição, alimentação pouco variada, pagamentos por quantidade cortada.
- C) A mecanização promove a redução do tempo gasto para o corte de cana, logo há um aumento da produtividade.
10. E

Seção Enem

Acertei _____ Errei _____

01. D
02. C
03. A
04. C
05. D
06. E
07. D
08. B
09. D



Total dos meus acertos: _____ de _____ . _____ %

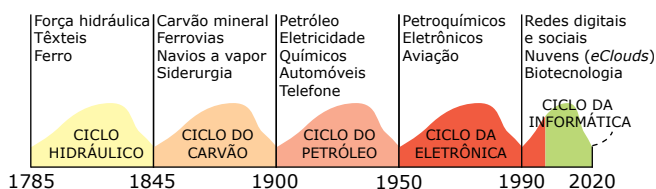
Industrialização: Evolução, Classificação e Modelos

O PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO



A indústria corresponde ao setor secundário da economia e é responsável por transformar a matéria-prima bruta em produtos acabados ou semiacabados. A princípio, as indústrias eram bastante rudimentares, mas, com o passar do tempo, devido aos avanços tecnológicos, tornaram-se cada vez mais sofisticadas e modernas. Atualmente, a sua importância é tão grande que praticamente tudo que consumimos é produzido por esse setor.

Até chegar à indústria moderna, o processo de industrialização apresentou momentos distintos, como é observado na figura a seguir. Por meio desses momentos, pode-se reconhecer etapas que caracterizam as revoluções industriais: surgimento de novas tecnologias e de novos processos fabris, organização da mão de obra, bem como a criação de novas relações trabalhistas.



Ciclos de inovação tecnológica, segundo Schumpeter.

Em cada ciclo, há um momento de prosperidade, seguido pela recessão; posteriormente, há a fase da depressão e, logo em seguida, com o surgimento de uma nova tecnologia, a fase da recuperação.

De acordo com Schumpeter, os desenvolvimentos tecnológico e industrial ocorre por meio da "destruição criadora". No momento em que um conjunto de novas tecnologias encontra aplicação prática e produtiva, as tecnologias tradicionais são "destruídas", ou seja, já não são capazes de competir industrialmente no mercado e acabam sendo abandonadas.

É necessário ressaltar que o gráfico apresentado anteriormente é apenas uma simplificação didática. Os ciclos não foram encerrados, mas sim aprimorados. Atualmente, a principal forma de produção de energia elétrica ainda é pautada no carvão mineral, e o petróleo continua sendo a base da matriz energética global.

AS REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS



Breve contexto

As mudanças socioeconômicas, ocorridas nos séculos XV e XVI, culminaram em uma maior integração da produção mundial e em uma organização do espaço geográfico marcada pelo advento do capitalismo. A partir do século XIX, a indústria deixou de ser restrita à Inglaterra e estabeleceu-se em outros países europeus, como Alemanha, Bélgica e França. Quase um século depois, outras áreas fora da Europa Ocidental, como Japão, Estados Unidos e Rússia, também estavam industrializadas.

Os principais fatores que levaram à Revolução Industrial na Inglaterra foram:

- Transformações na estrutura fundiária (Leis de Cercamentos), que promoveram intenso êxodo rural e liberaram mão de obra para a cidade.
- Rápido crescimento da população, disponibilizando mão de obra barata.
- Grande acúmulo de capitais provenientes da expansão comercial e da política mercantilista.
- Rápido processo de urbanização.
- Emergência da burguesia.
- Desenvolvimento da indústria mecânica e descoberta do carvão mineral como fonte energética.

Primeira Revolução Industrial (1750-1870)

A Primeira Revolução Industrial marca a supremacia do Reino Unido como potência mundial, seguido por outras nações europeias. Com o desenvolvimento da máquina a vapor e sua incorporação ao processo produtivo, ocorre uma grande revolução da movimentação das máquinas. O carvão surge, então, como principal fonte energética. Por esse motivo, as indústrias são instaladas próximas às minas.

A indústria predominante é a têxtil, com o emprego intensivo de mão de obra mal remunerada e sem qualificação. Os operários, inclusive mulheres e crianças, eram muito explorados e submetidos a longas jornadas de trabalho. Na maioria das vezes, eles se amontoavam em habitações precárias nas proximidades das fábricas e muitas famílias dividiam a mesma residência, constituindo uma predominância de cortiços.



duncan1890 / Getty Images

Ilustração representando jovens mulheres e crianças trabalhando em uma fábrica de palitos de fósforo em Londres.

Essa fase da Revolução Industrial teve um papel decisivo na história da humanidade. A partir daí, tudo passou a girar em torno da indústria. O desenvolvimento das máquinas multiplicou o pioneirismo inglês. O êxodo rural se acelerou, fazendo com que a urbanização se generalizasse nos países ocidentais.

Também houve repercussão na configuração da Divisão Internacional do Trabalho Clássica, uma vez que o valor agregado das maquinofaturas aumentou em relação às manufaturas. Dessa forma, as metrópoles industrializadas enviavam os produtos maquinofaturados para as colônias, que, por sua vez, exportavam a matéria-prima. Essa dinâmica no comércio internacional impactou a logística e a escala de produção. Isso promoveu não apenas uma mera revolução na capacidade de produzir gêneros industrializados, como também uma revolução:

- energética (fossilista).
- de transportes (locomotivas e embarcações a vapor que contribuíram com a compressão espaço-tempo e com o processo de globalização).
- agrícola (ampliação das áreas destinadas aos cultivos e à produção de insumos agrícolas).
- urbana (forte impulso à urbanização pela associação direta da infraestrutura e mão de obra direcionadas à atividade industrial no entorno das cidades).

- médico-sanitária (explosão demográfica com melhores condições de vida nas cidades devido à ampliação das estruturas de saneamento básico).

Ainda, o aumento da produção industrial na Inglaterra e a necessidade de expandir o mercado além das fronteiras deram origem ao liberalismo econômico, uma doutrina que considerava nociva a intervenção do Estado na economia e defendia a livre concorrência.

Segunda Revolução Industrial (final do século XIX até a década de 1970)

Nesse período, mudanças importantes estavam acontecendo no interior das indústrias. Foi possível aumentar vertiginosamente a produtividade e a capacidade de produção, a divisão do trabalho se acentuava e a fabricação em série crescia. Assim, durante a segunda metade do século XIX, ocorreu a Segunda Revolução Industrial. No cenário internacional, ocorria o Imperialismo europeu na Ásia e na África. Estados Unidos e Alemanha aumentavam sua produção industrial cada vez mais e se destacavam na conjuntura econômica mundial como nações de influência, ameaçando a hegemonia industrial da Inglaterra.

Verificou-se, nessa fase, a descoberta da eletricidade e o desenvolvimento do motor a explosão, que revolucionaram o processo de produção vigente até então. As jornadas de trabalho foram reduzidas pela pressão dos sindicatos; a mão de obra teve aumento salarial; a expansão das indústrias siderúrgicas, metalúrgicas e petroquímicas dinamizou a indústria automobilística e, com isso, ocorreu a incorporação do petróleo na composição da matriz energética mundial.



Archive Holdings Inc. / Getty Images

A imagem é um retrato de 1950, em que trabalhadores produzem o modelo de carro conhecido como Buick Special.

Ainda na conjuntura, muitas empresas surgiram e cresceram rapidamente; algumas se expandiram geograficamente, tornando-se multinacionais. O processo de concentração e centralização de capitais aumentou como resultado do capitalismo, causando a concorrência acirrada entre as empresas. Isso favoreceu a fusão entre elas, o que, a partir do século XIX, sucedeu na monopolização e na oligopolização dos setores econômicos.

O capitalismo passou, gradativamente, da fase concorrencial para a monopolista e financeira, que foi consolidada depois da Primeira Guerra Mundial. Após a Crise de 1929, a eficiência do sistema liberal passou a ser questionada, e ficou claro que o liberalismo clássico não era capaz de manter a economia estável.

Em 1926, John Maynard Keynes postulou uma teoria que rompia com a ideia de mecanismos autorreguladores do capitalismo. Keynes defendia que o Estado deveria interferir nos campos social, econômico e nas demais áreas em que fosse preciso. Essa política de intervenção estatal ficou conhecida como *Welfare State* ou Estado do bem-estar social. Esse modelo intervencionista foi adotado por vários países após o fim da Segunda Guerra Mundial, pois muitas nações estavam fragilizadas, e o Estado tornava-se vital para a recuperação delas.

Terceira Revolução Industrial ou Revolução Técnico-Científica (pós-1970)

A Revolução Técnico-Científica (conhecida como “terceira onda”) começou a se delinear ao final da Segunda Guerra Mundial, mas seus reflexos se manifestaram mundialmente, de forma mais intensa, nas três últimas décadas do século XX. Seus efeitos estão relacionados à expansão das telecomunicações e dos transportes, ao desenvolvimento e à utilização da informática, etc.

Aumentaram em número, nesse período, os grandes conglomerados industriais e multinacionais. O processo produtivo foi revolucionado com a adoção do modelo de acumulação flexível, ou pós-fordismo. Essa nova fase da industrialização mundial e seu modelo de produção correspondente têm como características, entre outras:

- Aumento do uso de novas fontes energéticas (renováveis) e declínio relativo do uso do petróleo.
- Necessidade de mão de obra qualificada e escolarizada.
- Modernização do setor terciário (informática, turismo, telecomunicações, etc.).
- Robotização da produção, aumentando o desemprego em vários setores industriais.

- Substituição da linha de montagem por uma produção mais flexível, com a participação dos trabalhadores nas decisões da empresa.
- Diminuição da jornada de trabalho.
- Declínio relativo do poder do Estado-Nação em relação a organizações internacionais modernas (ONU, ONGs, blocos econômicos, etc.).
- Crescente domínio das empresas transnacionais no mercado internacional.
- Segmentação dos processos produtivos por várias partes do mundo.
- Desconcentração industrial possibilitada pelo desenvolvimento de tecnologias de comunicação e de transporte mais eficientes, que permitem a circulação em escala planetária das informações técnicas e financeiras.
- Indústria mundial cada vez mais dominada por um pequeno número de grandes empresas multinacionais, tendendo a formar oligopólios.

Indústria 4.0

Comumente chamada de Quarta Revolução Industrial, a Indústria 4.0 engloba os sistemas baseados em inteligência artificial. Termos como “Internet das coisas”, “computação em nuvem” e “produção inteligente” são recorrentes nesse contexto.

Podemos pensar nessa tipologia industrial como um avanço natural da industrialização a partir da digitalização das manufaturas. Produtos digitais podem ser tão comercializados quanto os produtos físicos. Não apenas os produtos, como também toda a logística e as estratégias das corporações são automatizadas / digitalizadas. A essência está na análise do *big data*, ou seja, na interpretação de volumes muito grandes de dados objetivando o aumento de produtividade e a redução dos custos.



TÁ NA MÍDIA

A implementação da Indústria 4.0 trará benefícios como ganho de produtividade, inovação do processo manufatureiro, aumento da produção, redução do tempo de entrega e custos, e outras melhorias. Acesse o QR Code para conhecer mais sobre a Indústria 4.0.



CLASSIFICAÇÃO DAS INDÚSTRIAS



Para classificar as indústrias, pode-se levar em consideração a evolução, a tecnologia, o grau de acabamento dos produtos, o consumo de energia, o tipo de matéria-prima e a finalidade do produto.

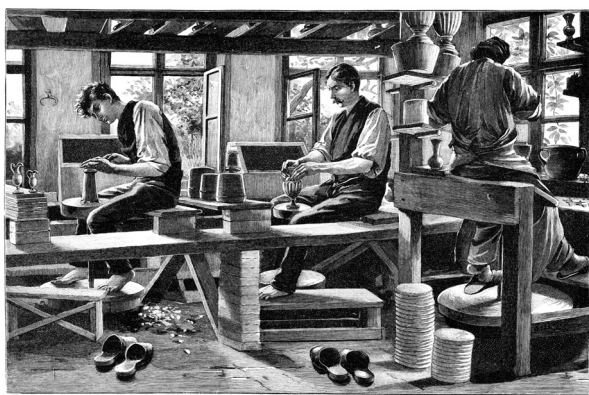
Quanto ao fator histórico

Uma indústria pode ser classificada como artesanal e manufatureira. Ainda, há três etapas em relação ao processo de implantação da indústria no mundo: industrialização clássica, tardia e planificada.

O artesanato

É também conhecido como indústria doméstica, por ser praticado no âmbito da família, por uma ou mais pessoas que produzem objetos para o uso próprio ou para a venda.

Os artesãos eram bastante limitados, pois, além de serem responsáveis por todas as fases da produção, necessitavam, ainda, da força humana ou animal para realizar o trabalho. O artesanato teve grande vigência na Antiguidade, prevalecendo até o século XVI. Os bens produzidos nessa época eram sapatos, vestuário e utensílios domésticos. Cada artesão, ou grupo de artesãos, era responsável por uma fase ou etapa do processo de produção de mercadorias.



Gratissimo / Getty Images

Na imagem, os artesãos trabalham na produção de cerâmicas, muito comum para a fabricação de utensílios domésticos.

A manufatura

Essa atividade teve grande importância do século XVI até o século XVIII, quando as primeiras máquinas surgiram, dando origem a uma nova fase da industrialização. A manufatura corresponde a um estágio intermediário entre o artesanato e a maquinofatura. Esse estágio é representado por um nível mais avançado da produção manual, no qual o artesão produzia bens destinados a um maior número de consumidores locais ou de cidades vizinhas.

O comerciante para o qual o artesão trabalhava fornecia a matéria-prima, o local de trabalho e as ferramentas necessárias para a produção. Nessa situação, o artesão vendia a sua força de trabalho em troca de um salário. Visando aumentar a produtividade, o trabalhador executava apenas uma fase do processo de produção. Dessa forma, ocorre uma divisão do trabalho entre os artesãos, e cada um se torna especialista em determinado setor de produção.

Industrialização clássica

Esse tipo de indústria surgiu a partir da segunda metade do século XVIII, na Inglaterra, quando teve início uma grande transformação na produção industrial, devido ao surgimento das primeiras máquinas modernas, nas quais a energia humana foi substituída pela energia a vapor e, mais tarde, pela elétrica.

Com a invenção e a diversificação desse maquinário, a produção aumentou e o número de empregados elevou-se consideravelmente. Inclusive, as relações de trabalho mudaram, pois a produção passou a se apoiar no trabalho assalariado. Assim, os trabalhadores não estavam mais ligados à terra, mas sim ao capital, podendo mudar de emprego à vontade e vender a sua força de trabalho pelo melhor preço.

Além disso, a maquinofatura apoia-se na divisão do trabalho e na especialização do trabalhador. A produção passa a ocorrer em série, resultando em um volume cada vez maior de mercadorias.

À medida que as indústrias se expandem, os lucros aumentam, potencializando sua capacidade competitiva. A relação entre a burguesia e o operariado torna-se desigual, com sérias consequências para a sociedade. Nessa fase, foi implantado o capitalismo industrial, que prevalece até os dias atuais. As principais indústrias são têxteis, alimentícia, de eletrodomésticos, automobilística, eletrônica, produtora de máquinas, etc.

Atualmente, como a divisão do trabalho é muito grande e específica, o trabalhador tende a perder a noção de todo o processo de produção ou do produto final. Em outros casos, o processo está tão modernizado que a mão de obra humana já não existe, ou seja, a produção é feita por robôs.

No final do século XIX e início do século XX, essas indústrias se desenvolvem em outros países da Europa, na América do Norte, no Japão e na Rússia.

Industrialização tardia ou retardatária

Típica dos países subdesenvolvidos, ocorreu, principalmente, após a Segunda Guerra Mundial, embora em alguns países tenha começado um pouco antes. Os dois modelos de industrialização que marcam esses países são:

Substituição de importações

Países como África do Sul, Argentina, Brasil, Índia e México iniciaram a sua industrialização por meio desse modelo e buscavam produzir internamente produtos que antes eram importados.

As características desse modelo são:

- Produção voltada para o mercado interno.
- Forte protecionismo estatal.
- Limitação dos padrões de tecnologia, qualidade e diversidade dos produtos não apenas pelo nível de renda, mas, principalmente, pela pouca competitividade (em razão do protecionismo).
- Pouco investimento na qualificação da mão de obra.
- Participação expressiva do Estado na construção de hidrelétricas e indústrias de base, como a siderurgia, e na infraestrutura de transportes para atender às necessidades das novas indústrias.
- Dependência da importação de bens de capital.

Plataforma de exportações

Nos Tigres e nos Novos Tigres Asiáticos, diferentemente do que ocorre na América Latina, a industrialização não se baseou na substituição de importações, mas na criação de plataformas de exportação de mercadorias.

As características desse modelo são:

- Estímulo à competitividade externa.
- Ausência / redução de barreiras de proteção às indústrias nacionais.
- Investimentos no desenvolvimento de tecnologias e na qualificação de mão de obra, para atender ao mercado externo, mais exigente.
- Desenvolvimento de infraestrutura (portuária, transportes, telecomunicação, energética) robusta.
- Desenvolvimento da indústria de bens de capital.

Industrialização planificada

Ocorreu nos países que adotaram, durante o século XX, o socialismo como modelo econômico. Esse modelo priorizou o desenvolvimento das indústrias de base e da indústria bélica, o que resultou no crescimento vertiginoso da absorção de mão de obra no setor secundário. Em razão do direcionamento de maior parcela de recursos para esse tipo de indústria e da ausência de mercados concorrentes, as atividades direcionadas para o consumo se desenvolveram de maneira bastante lenta.

Na industrialização planificada, quase todas as fábricas eram estatais ou governamentais. Normalmente, as indústrias de base tiveram prioridade, deixando a indústria de bens de consumo em um plano secundário. Essa industrialização foi típica da União Soviética, Polônia, Bulgária, Hungria, China e outros.

Quanto à quantidade de consumo de matéria-prima e de energia

O processo de transformação da matéria-prima em produto intermediário ou semiacabado, e deste em produto acabado, é uma tarefa que consome recursos naturais em diferentes escalas. Segundo esse critério, as indústrias classificam-se em pesada (ou de equipamentos) e leve (ou de consumo), considerando o gasto de matéria-prima e de energia.

As **indústrias pesadas** ou de equipamentos são aquelas que consomem grande quantidade de energia e de matérias-primas e produzem itens acabados ou semiacabados. Pertencem a grandes grupos econômicos particulares ou estatais e empregam mão de obra pouco numerosa em relação ao seu volume de produção. Como exemplo desse tipo de indústria, pode-se citar a siderurgia e a fabricação de máquinas, de veículos automotores e de navios.

As **indústrias leves** ou de consumo são aquelas que apresentam uma maior dispersão pelo espaço territorial ou que estão concentradas nos grandes centros urbanos. Possuem produção bastante diversificada e usam grande quantidade de mão de obra em relação ao seu volume de produção. Esse tipo de indústria tem como finalidade criar produtos acessíveis ao consumo da população. Alimentos, tecidos, roupas, calçados, medicamentos, fumo e bebidas são os melhores exemplos dessas indústrias.

Quanto à finalidade ou ao destino dos bens produzidos

Os bens produzidos pelo setor industrial podem ter finalidade e destino diversos. Assim, as indústrias podem ser classificadas em indústrias de base (ou bens de produção), indústrias de bens intermediários (ou bens de capital) e indústrias de bens de consumo. Observe o infográfico:

As **indústrias de base (ou bens de produção)** são aquelas que produzem bens que servirão de base para outras indústrias. Elas estão associadas aos setores siderúrgico, petroquímico, de cimento, de máquinas e de ferramentas.



Monty Rakusen / Getty Images

As **indústrias de bens intermediários (ou bens de capital)** são aquelas que desenvolvem equipamentos que serão utilizados por outras indústrias para a fabricação dos bens de consumo. Nesse caso, podemos citar as indústrias de máquinas, de extração e de construção.



Fefei Cui-Paoluzzo / Getty Images

Indústria extrativa: a atividade é realizada com o uso de máquinas modernas que conseguem extrair grandes quantidades de minérios das jazidas. Como exemplo dessas indústrias, temos a extração de petróleo e as minas de ferro e de ouro, que são altamente mecanizadas.

Indústria de construção: as instalações de engenharia passaram a ser feitas com máquinas, utilizando paredes pré-fabricadas. Dessa forma, obtém-se uma produção rápida e em série. Na indústria de construção, destacam-se: a indústria de construção civil (casas, apartamentos, edifícios comerciais) e a indústria de construção pesada (rodovias, aeroportos, túneis, pontes, hidrelétricas).

As **indústrias de bens de consumo (duráveis e não duráveis)** são aquelas que produzem artigos acabados que se destinam ao consumidor final. Coincidem, de modo geral, com as indústrias leves, podendo ser de consumo imediato ou durável.



3alex / Getty Images

Indústrias de consumo não durável ou de consumo imediato: produzem bens consumidos em curto prazo, como produtos alimentícios, cigarros, bebidas, medicamentos, calçados, confecções, etc. Essas indústrias estão distribuídas geograficamente, pois os mercados consumidores são variados e dispersos.

Indústrias de consumo durável: produzem bens consumidos a médio e longo prazos. Como exemplo, aparecem as indústrias automobilísticas, de móveis, de eletrodomésticos, elétricas, etc.

Em relação às indústrias de bens de capital, ressalta-se que são fundamentais para o desenvolvimento da industrialização, sendo, inclusive, ótimos termômetros para identificar quão avançada está a industrialização de um país. Caso o país não forneça equipamentos, torna-se dependente de outro para o abastecimento do seu parque industrial.

OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA

Acerca dos bens de consumo, um dos grandes questionamentos nas últimas décadas é sobre a obsolescência programada. Do ponto de vista semântico, obsoleto é aquilo que já está ultrapassado, antigo, fora de moda. Para o campo industrial, a obsolescência de produtos é fundamental para que a produção não fique estagnada devido à baixa demanda de mercadorias. Os bens de consumo podem se transformar em obsoletos por três fatores:

- Função (caso um novo produto execute melhor a utilidade para a qual o anterior foi desenvolvido);
- Qualidade (o produto é planejado para ter uma durabilidade menor);
- Desejabilidade (fica obsoleto por ter saído de moda, ou seja, passa a ser considerado antiquado; também chamada de obsolescência percebida).

O primeiro caso de obsolescência programada em nível industrial ocorreu em 1924, quando o cartel Phoebus, uma união de fabricantes de lâmpadas dos Estados Unidos e da Europa, determinou a redução da vida útil das lâmpadas de 3 000 para 1 000 horas.

Esse modelo de produção é apoiado muitas vezes por representantes políticos como sinônimo de progresso econômico e industrial. Na década de 1950, nos Estados Unidos, durante o governo de Dwight Eisenhower (1953-1961), seu conselheiro econômico, Victor Lebovich, articulou uma estratégia para reerguer a economia estadunidense:

A nossa economia enormemente produtiva exige que façamos do consumo o nosso modo de vida, que tornemos a compra e uso de bens em rituais, que procuremos nossa satisfação espiritual, a satisfação do nosso ego, no consumo. O *status* social, a aceitação social e o prestígio agora são medidos por nosso padrão de consumo. O próprio significado e importância de nossas vidas é hoje expressa em termos de consumo. [...] Precisamos que as coisas sejam consumidas, gastas, desgastadas, substituídas e descartadas em um ritmo cada vez maior.

LEBOVICH, Victor. Price competition in 1955. *Journal of Retailing*, 1955. [Fragmento]



O problema da obsolescência programada é o excesso de empilhamento de equipamentos que podem virar resíduos sólidos urbanos, por isso a alternativa seria aumentar o tempo de vida útil dos produtos.

TÁ NA MÍDIA

Accese o QR Code para assistir a um documentário sobre obsolescência programada. Caso necessite, ative a legenda para português de seu navegador.



FATORES DE PRODUÇÃO NA INDÚSTRIA



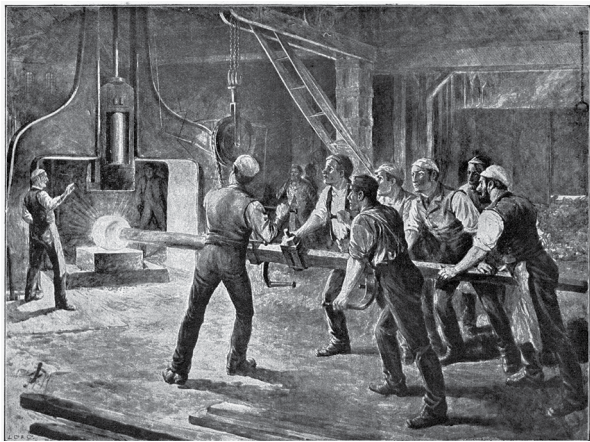
A economia capitalista de mercado visa maximizar os lucros, diminuindo os custos de produção e ampliando o mercado. Para viabilizar a produção industrial, é necessário levar em consideração alguns fatores primordiais, como capital, energia, matéria-prima e mão de obra.

- **Capital:** o dinheiro necessário para a construção de uma indústria pode ser particular, vindo de empresas nacionais, multinacionais ou estatais. Muitas atividades industriais são atraídas pela proximidade dos grandes centros financeiros e pela agilidade do mercado de capitais.
- **Energia:** as várias formas de energia usadas pelas indústrias (na iluminação, no aquecimento, na movimentação de máquinas ou mesmo no transporte) refletem no custo final do produto. Para que a produção seja economicamente rentável, é necessário que as formas de energia utilizadas sejam de baixo custo e de fácil acesso.
- **Matéria-prima:** a matéria-prima que será transformada em produto é a base do funcionamento de uma indústria. Tanto a matéria-prima mineral quanto a animal e a agrícola devem ser fornecidas, preferencialmente, por locais próximos às indústrias, pois o transporte a longas distâncias aumenta o preço final do produto.

- **Mão de obra:** as áreas intensamente povoadas, como as urbanas, oferecem vantagens de mão de obra, braçal ou especializada, e mercados consumidores.

Durante a Primeira Revolução Industrial, dois fatores se destacaram para a instalação de fábricas: as bacias carboníferas e os portos. Eles eram fundamentais para a disponibilidade de matéria-prima e o escoamento da produção industrial, respectivamente.

Nesse contexto, desenvolveram-se as “regiões negras”, cidades afetadas pelo grande volume de pó do carvão mineral, com destaque para Yorkshire, Bolton e Manchester. Também surgiram importantes portos, como Liverpool, Glasgow e Cardiff. Dessa forma, o desenvolvimento das infraestruturas de escoamento, portuária e ferroviária será uma das características mais importantes da evolução do processo de industrialização.



dumant1890 / Getty Images

Ilustração representando trabalhadores da siderúrgica vitoriana usando o martelo a vapor.

Com a Segunda Revolução Industrial, surgiram outras fontes de energia, como o petróleo e a eletricidade. Em razão da maior facilidade no transporte das duas novas fontes, o carvão foi perdendo importância na definição da localização das fábricas. A existência de uma rede de transporte possibilitou o escoamento das mercadorias produzidas. O recebimento das matérias-primas favoreceu o aparecimento de centros industriais importantes junto aos portos marítimos e fluviais e aos entroncamentos de rodovias e ferrovias, ao passo que as indústrias de bens de consumo se localizavam junto aos grandes centros urbanos.

O surgimento dos tecnopolos é o fenômeno associado à Terceira Revolução Industrial. Esses também são atraídos pelos fatores de localização das indústrias, pois são áreas que possuem grandes centros universitários e de pesquisa, que fornecem mão de obra altamente qualificada. Sendo assim, é comum encontrar indústrias da economia informacional, que são fortemente baseadas na microeletrônica.

Os tecnopolos estão presentes nas regiões metropolitanas de cidades globais, como Tóquio, Londres, Paris, Los Angeles e São Francisco, e constituem pontos de interconexão dos fluxos mundiais de conhecimento e de informação. No Brasil, destacam-se os polos de tecnologia em São José dos Campos (SP) como centro de desenvolvimento em aeronáutica, e Porto Alegre (RS), Recife (PE) e Campinas (SP) no âmbito da inovação tecnológica. Na área de biotecnologia, engenharia e agricultura, tem-se como referência a cidade de São Carlos (SP).



Fatores locais da indústria

Esse vídeo sintetiza os principais fatores que promovem a aptidão de determinado espaço geográfico para o estabelecimento da atividade industrial.

CONCENTRAÇÃO DA ATIVIDADE INDUSTRIAL



Concentração geográfica

Atualmente, a concentração geográfica das atividades industriais em determinadas áreas é de grande importância para o desenvolvimento econômico. Isso ocorre devido à necessidade de disponibilidade de mão de obra especializada ou braçal, de uma melhor rede de opções energéticas, além da necessidade de se reduzirem os custos com a prestação de serviços por terceiros (bancos, comércio, escritórios, etc.), com o transporte dos operários e de matérias-primas e com o escoamento de produtos.

A concentração espacial das indústrias apresenta-se sob três formas distintas: os distritos, os parques e os complexos industriais.

Os distritos industriais são as áreas previamente escolhidas para a instalação de indústrias. Para atraí-las, as prefeituras locais normalmente oferecem incentivos fiscais, preços reduzidos de terrenos e infraestrutura.

Os parques industriais, também localizados dentro dos limites municipais, reúnem um número limitado de indústrias dentro de uma área.

Os complexos são compostos de uma grande variedade de indústrias independentes, ou que se complementam, localizadas em uma grande área que abrange, muitas vezes, vários municípios de uma metrópole.

Apesar das vantagens da concentração industrial, principalmente na geração de empregos, há consequências negativas, como o intenso crescimento populacional na área, gerando uma urbanização desorganizada, com problemas de moradia, abertura de sistemas viários, falta de saneamento básico, transporte coletivo, deterioração do meio ambiente, formação de favelas, desemprego, aumento da criminalidade, etc. Essas consequências ocorrem com mais intensidade nos países subdesenvolvidos ou de industrialização recente.

Concentração financeira

Os estabelecimentos industriais contemporâneos têm uma distribuição específica no espaço geográfico. Eles têm como critério de crescimento a concentração financeira, também chamada de concentração econômica ou empresarial, que é uma centralização de grandes empresas visando ao controle dos mercados e ao desenvolvimento tecnológico.

A concentração financeira começou a se acentuar no final do século XIX, com a formação de trustes e cartéis, que pretendiam monopolizar o mercado. Dessa forma, as grandes empresas se fortaleceram em uma disputa cada vez maior pelo mercado consumidor.

Atualmente, as transnacionais empregam vários artifícios com a finalidade de dominar os mercados. Devido à falta de condições de disputa e competitividade dos produtos, as empresas menores tendem a ser absorvidas pelas maiores ou a ficar com uma pequena parcela do mercado.

Essa concentração pode aparecer na forma horizontal e na forma vertical. A concentração horizontal ocorre quando um grupo empresarial apresenta uma diversificação de investimentos industriais, ou seja, as indústrias de um mesmo grupo possuem atividades diferentes e independentes umas das outras.

A concentração vertical ocorre quando um grupo empresarial controla as diversas indústrias de produtos que se complementam, ou seja, o controle vai desde a matéria-prima até o produto acabado.

Os principais modelos de organização empresarial são:

- **Conglomerado:** consiste em empresas de um mesmo grupo econômico atuando em diferentes setores ou ramos da economia para evitar prejuízos totais em um setor, sendo que, normalmente, nenhuma delas fornece elementos à linha de produção das demais. Trata-se de uma concentração horizontal. Ex: Hyundai, Mitsubishi.
- **Truste:** é constituído por várias empresas do mesmo setor, que se fundem e formam uma organização financeira dinâmica, com a finalidade de controlar e dominar o mercado, suprimindo a livre concorrência.

As combinações financeiras permitem que ações de diversas empresas se concentrem nas mãos de um grupo apto a tomar decisões. Essas associações são controladas por leis antitrustes em todos os países. No Brasil, tais fusões são analisadas pelo CADE (Conselho Administrativo de Defesa Econômica). Ex: Sadia + Perdigão = Brasil Foods (BRF).

- **Holding:** é uma empresa criada para controlar as atividades de outras indústrias. É uma associação estratégica entre empresas de um mesmo setor, as quais têm o objetivo de atingir, com menores investimentos, um maior mercado consumidor. Como exemplo, pode-se citar o caso da Volkswagen e da Ford que, na década de 1980, formaram a Autolatina para gerenciar trocas de componentes entre as fábricas. Dessa associação, surgiram automóveis híbridos, com peças compartilhadas entre modelos das duas montadoras. As multinacionais agem dessa forma para controlar suas subsidiárias em diferentes países. Ex: Unilever, Grupo Pão de Açúcar.
- **Cartel:** é uma associação entre empresas de um mesmo setor, de modo a conseguir controlar o mercado. As empresas se organizam em forma de sindicatos e mantêm sua autonomia completa, ou seja, não se fundem. Dividem os mercados em territórios, controlam os preços de venda, possuem acordo de volume de produção e têm controle sobre as matérias-primas. Ex: OPEP.
- **Joint venture ou empreendimento conjunto:** é uma união de risco entre empresas de nacionalidades ou de regiões diferentes, mas do mesmo ramo de produção. Essas empresas têm como objetivo operar em um mesmo mercado e dividir o lucro, sem que cada uma perca a sua identidade. Para uma empresa estrangeira produzir na China, aproveitando as vantagens oferecidas, é necessário estabelecer uma *joint venture* com uma empresa local, facilitando a transferência de tecnologia. Ex: Faw + Volkswagen, na China.



Carro elétrico da Volkswagen, modelo AG ID.6 Crozz, fabricado pela Faw + Volkswagen na China.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO

O toyotismo e o fordismo foram sistemas de produção e gestão da atividade industrial elaborados com a finalidade de reduzir custos e aumentar a produtividade das indústrias. O seu sucesso fez com que se tornassem referências das fases da industrialização em que surgiram, revolucionando o processo produtivo industrial.

Taylorismo

O taylorismo surgiu pelas ideias inovadoras do engenheiro Frederick Winslow Taylor, que propôs um novo modelo em relação aos processos produtivos. Suas ideias foram publicadas no tratado *Os princípios da administração científica*, que preconizava a implantação de um sistema de Organização Científica do Trabalho (OCT), conhecido como taylorismo. Nesse modelo, controlavam-se os movimentos e o tempo para a execução das tarefas com a finalidade de aumentar a produtividade das linhas de produção. O trabalhador passou a realizar procedimentos repetitivos e especializados para os quais foi treinado. Depois de uma aprendizagem rápida, ele funcionava como uma máquina, e o trabalho manual foi reduzido a gestos e movimentos. O trabalho intelectual era realizado separadamente pelos dirigentes e funcionários mais qualificados, ou seja, o planejamento era separado da execução.

Fordismo

Esse sistema de produção foi elaborado por Henry Ford, no início do século XX, e teve como base o modelo desenvolvido por Taylor. Na fábrica de automóveis Ford, cada trabalhador era especializado em executar uma tarefa, gerando uma cadeia de produção, e utilizando, para isso, uma linha de montagem. Foi nesse contexto que se criou o icônico automóvel Modelo T.

A inserção de esteiras rolantes nas linhas de montagem foi a principal novidade em relação ao taylorismo. Elas asseguravam o deslocamento das matérias-primas em transformação e fixavam os operários em seus postos de trabalho. A cadência da linha de montagem passou a ser regulada de forma mecânica e externa ao trabalhador.

O fordismo, largamente utilizado em todo o mundo, pode ser resumido na frase “produção em massa, consumo em massa”. É marcado pela concentração industrial, especialização da mão de obra e produção em série. Para Henry Ford, produzir em larga escala demandava o consumo em massa, e isso só se tornaria possível com a redução dos preços e o aumento dos salários dos funcionários – para torná-los mercado consumidor potencial. Ou seja, em sua concepção, diminuir os custos só seria possível se houvesse aumento da produtividade.



Bettmann / Getty Images

Os grandes estoques eram uma característica marcante do fordismo.

Sendo assim, o fordismo foi o mais importante sistema produtivo utilizado durante a fase da industrialização clássica, no período posterior à Segunda Revolução Industrial.

A data inicial simbólica do fordismo deve por certo ser 1914, quando Henry Ford introduziu seu dia de oito horas e cinco dólares como recompensa para os trabalhadores da linha automática de montagem de carros que ele estabelecera no ano anterior em Dearborn, Michigan. [...] O que havia de especial em Ford (e que, em última análise, distingue o fordismo do taylorismo) era a sua visão, seu reconhecimento explícito de que a produção de massa significava consumo de massa, um novo sistema de reprodução da força de trabalho, uma nova política de controle e gerência do trabalho, uma nova estética e uma nova psicologia, em suma, um novo tipo de sociedade democrática, racionalizada, modernista e populista.

HARVEY, David. *Condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural*. São Paulo: Loyola. p. 121. [Fragmento]

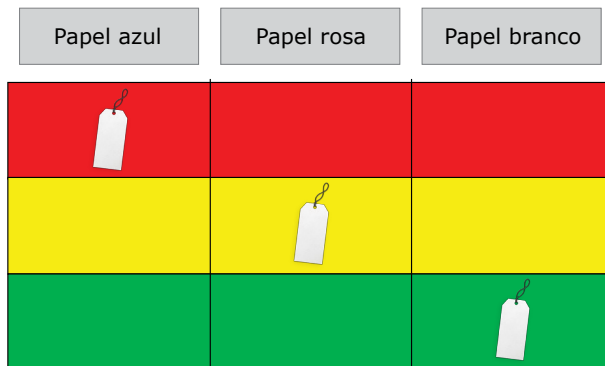
Just in Time e toyotismo

O toyotismo também é chamado de pós-fordismo ou modelo de acumulação flexível. O *Just in Time* (JiT) e o método Kanban são os pilares do toyotismo. A necessidade de adaptar a produção de automóveis ao mercado e às condições de produção disponíveis no Japão Pós-Guerra demandou a elaboração dos processos produtivos implantados pelo engenheiro japonês Taiichi Ohno na indústria de automóveis Toyota Motors.

O sistema *Just in Time* foi elaborado na década de 1950 e buscava a rápida adaptação às variações de mercado. Isso aumentou a flexibilidade do processo produtivo via fabricação de pequenos lotes com níveis de qualidade comparáveis aos conseguidos pelos fabricantes estadunidenses. O modelo de produção que adotava a demanda do consumidor como definidor da quantidade a ser produzida passou a ser praticada pelos outros fabricantes japoneses e, a partir da década de 1970, os veículos automotores produzidos por eles garantiram uma posição bastante competitiva.

Na busca por custos baixos e alta produtividade, esse modelo de eficiência revolucionou a indústria automobilística mundial e o sucesso de montadoras como a Toyota. O *Just in Time*, sistema caracterizado por “puxar” a produção a partir da procura, produzindo o necessário nas quantidades necessárias e no momento necessário, ficou conhecido por utilizar o método Kanban – nome dado aos “cartões” utilizados para organizar a produção ao longo do processo produtivo.

Modelo Kanban



O modelo Kanban utilizado no controle de estoque pode ter variações dependendo do uso industrial. O modelo mostrado é um exemplo de como pode funcionar o Kanban. Imagine que você trabalhe em uma fábrica de papéis, e nela são produzidas três variedades de cores: azul, rosa e branco. À medida que os produtos são fabricados, o quadro é atualizado. Para verificar o estoque, basta observar os cartões dentro de cada cor: vermelha (urgente), amarela (alerta) e verde (estoque). No caso representativo, há maior necessidade de produzir o papel de cor azul.

A supressão dos estoques, da imprecisão, da burocracia e da perda de tempo na linha de produção são os objetivos colocados pelo *Just in Time* em relação aos vários problemas da produção. Em cada etapa do processo, produzem-se, na quantidade e no momento exato, somente os produtos necessários para a fase posterior. Se o conceito *Just in Time* for aplicado em todas as etapas do processo produtivo, não existirão estoques nem espaços de armazenagem, eliminando, assim, os custos de armazenamento e inventário.

Para que esse sistema funcione corretamente, é necessário um sistema de logística eficiente, utilizando-se caminhões para conectar as áreas de produção e de montagem.

O método *Just in Time* também prevê a criação de grupos de trabalho, nos quais operários multifuncionais iniciam e terminam um ou mais tipos de produtos, que serão manipulados pelo grupo seguinte. O compromisso com a qualidade é transferido para a produção, o que fortalece o controle da qualidade na fonte e a não aceitação de erros, adotando-se os princípios de controle da qualidade total.

O tempo consumido com atividades que não acrescentam valor ao produto deve ser eliminado. Por outro lado, o tempo consumido com atividades que geram valor ao produto deve ser mantido. Formam-se, então, pequenas células de produção, que tornam o processo mais eficaz e com carga constante de obrigações diárias, possibilitando o estabelecimento de um fluxo dos materiais.



Hispanolistic / Getty Images

No JiT destaca-se a mão de obra polivalente, ou seja, as pessoas desempenham diferentes funcionalidades e participam de várias etapas do processo produtivo.

O sistema *Just in Time* tornou-se muito mais que uma técnica de gestão da produção, é considerado uma completa filosofia, a qual inclui aspectos de gestão de materiais, gestão da qualidade, organização física dos meios produtivos, engenharia de produto, organização do trabalho e gestão de recursos humanos. Dessa forma, partindo dos princípios do JiT e acentuando-o ainda mais, o Toyotismo busca a **Qualidade Total 5S**: Senso de Organização, Senso de Utilização, Senso de Limpeza, Senso de Saúde e Senso de Autodisciplina.

A tabela a seguir compara a eficiência do sistema do toyotismo com o do fordismo. O toyotismo busca flexibilizar o processo produtivo como forma de atingir uma elevada produtividade e lucro. As vantagens apresentadas pelas linhas de montagem toyotista levaram muitas empresas a substituírem o modelo introduzido por Henry Ford.

Fordismo x Toyotismo

Fordismo O estadunidense Henry Ford iniciou a fabricação do modelo T em escala industrial. Era o começo da linha de produção.	Toyotismo Indústrias de diversos setores adotaram o sistema Toyota de produção para ganhar eficiência.
Defeitos no produto só eram identificados no final da linha de produção.	Os operários interrompem a produção a qualquer momento para consertar falhas.
A empresa fabricava muitas das peças que compunham seu produto.	A maioria das peças é feita por outras companhias, os fornecedores.
Para não faltar peças, elas eram produzidas em excesso, gerando estoque.	O estoque é mínimo. Os fornecedores entregam as peças quando a companhia as solicita.
O operário-modelo era aquele que melhor obedecia às diretrizes de seus superiores.	O operário-modelo é aquele que identifica problemas e propõe soluções.
O funcionário devia se preocupar apenas com as tarefas imediatas.	O funcionário deve se preocupar com a aplicação que o produto terá depois de vendido.
A empresa devia executar os projetos feitos pelos seus engenheiros.	A empresa deve planejar a produção de modo a atender aos desejos dos seus clientes.

CONSULTORIA DARIO IKUO MIYAKE,
DA FUNDAÇÃO VANZOLINI.

Volvismo

A fábrica sueca Volvo é um estudo de caso interessante. Ela utiliza um modelo de produção e organização que faz uma mistura bem-sucedida entre trabalhos manuais e alto grau de automação e informatização. Dois princípios são fundamentais: a produção tem que ser grande o suficiente para internacionalizar as vendas, mas essa produção tem que ser obrigatoriamente alinhada às boas condições de trabalho. Preocupações com a qualidade de vida dos funcionários como baixo nível de ruído nas operações, ergonomia no trabalho, qualidade do ar e ambientes equipados são exemplos do cotidiano volvista. A mão de obra é altamente qualificada / especializada e a organização do trabalho é baseada em grupos (6 a 8 pessoas). Cada funcionário precisa ser capaz de operar em qualquer etapa da produção. Dessa forma, os suecos ganham maior autonomia para rejeitar empregos fabris baseados no fordismo e no taylorismo.

EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM



- 01.** (FGV-SP-2022) A partir do início do século XX, o processo de alienação do trabalho intensificou-se com uma nova organização do processo produtivo, denominada
- 02.** (FGV-SP-2022) No sistema capitalista, o processo de pesquisa e desenvolvimento que leva à inovação é desenvolvido dentro das próprias empresas. Nesse processo permanente de criação, quando uma empresa cria um novo produto ou uma tecnologia mais eficiente, inicia-se o processo de destruição do velho ou da que está sendo usada. Assim, é possível identificar, ao longo do tempo, os chamados ciclos da economia mundial, isto é, períodos dominados por determinadas tecnologias. Sobre os grandes ciclos do capitalismo mundial, analise as afirmações a seguir.
- O primeiro ciclo (do final do século XVIII à segunda metade do XIX) é caracterizado pelas inovações da indústria têxtil, pelo uso do alto forno na metalurgia do ferro, pela ampliação do uso do vapor como força motriz das máquinas e pelo rápido crescimento das ferrovias.
 - O segundo ciclo (da segunda metade do XIX até as últimas décadas do XX) é caracterizado pela ascensão do aço, da eletricidade e da indústria química. É a era do petróleo, dos automóveis, da produção e do consumo de massa, ou seja, da generalização do padrão fordista de produção, graças à expansão dos investimentos estrangeiros e das empresas multinacionais.
 - O terceiro ciclo (últimas décadas do século XX em diante) tem início com a difusão das tecnologias da informação e comunicação (TICs), com o avanço e a generalização do uso da nanotecnologia, com a biotecnologia e a engenharia genética e com a emergência de outras fontes de energia (solar, eólica, hidroenergia marítima, fusão nuclear e hidrogênio).
- Está correto o que se afirma em
- II, apenas.
 - I e II, apenas.
 - I e III, apenas.
 - II e III, apenas.
 - I, II e III.

03. (UNIFESO-RJ–2019) A transição do fordismo para a acumulação flexível evocou, na verdade, sérias dificuldades para teorias de toda espécie. Teóricos keynesianos, monetaristas e do equilíbrio parcial neoclássico pareciam tão perturbados quanto todas as outras pessoas. Essa transição também trouxe sérios dilemas para os marxistas. Diante desses problemas, muitos comentaristas abandonaram qualquer pretensão de teoria e simplesmente recorreram à caça de dados para dar conta das rápidas mudanças. [...] O único ponto geral de acordo é que alguma coisa significativa mudou no modo de funcionamento do capitalismo a partir de mais ou menos 1970.

HARVEY, David. *Condição pós-moderna*. 1. ed. São Paulo: Loyola, 1992.

O trabalho e o processo produtivo foram amplamente impactados pelo regime de acumulação pós-fordista. Uma das características do paradigma que ascendeu ao longo do último quartel do século XX é

- A) alto grau de especialização de tarefas.
- B) produção voltada para o mercado interno.
- C) uniformização e padronização da produção.
- D) existência de grandes estoques e inventários.
- E) produção em pequenos lotes e voltada para a demanda.

04. (PUCPR–2019) O mundo industrial está passando por uma revolução. Por muito tempo pensou-se que a evolução tecnológica, especialmente aquela relacionada à Internet, afetaria apenas os setores que processavam informações, e que os produtos físicos seriam pouco impactados por essa explosiva transformação. Não mais. Estamos vivendo uma nova Revolução Industrial, provavelmente mais radical do que qualquer mudança que a humanidade viveu anteriormente. O Fórum Econômico de Davos deste ano a chamou de quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0. As tecnologias que impulsionam essa ruptura são tão diversas como: inteligência artificial, robótica, internet das coisas, impressão 3D, veículos autônomos, nanotecnologia, biotecnologia, novos materiais, estocagem de energia, etc. O Brasil tem uma chance única de pular etapas na sua posição competitiva se concentrar seus esforços de inovação nessas novas tecnologias e não em mudanças incrementais como tem feito até agora.

Disponível em: <https://exame.abril.com.br/blog/silvio-genesini/a-chance-do-brasil-voltar-a-ser-industrial/>.

Se o poder público seguisse o conselho do autor do texto e investisse de forma direta para se tornar competitivo, certamente aplicaria parte de seus recursos em (na)

- A) pesquisa na extração de petróleo em águas profundas.
- B) atração de multinacionais ligadas ao setor automobilístico.
- C) criação de empresa reguladora com o objetivo de fiscalizar os investimentos públicos e privados.
- D) lançamento de novos satélites de segurança com o objetivo de fiscalizar a região amazônica e impedir a biopirataria.
- E) atração de empresas de alta tecnologia vinculadas a universidades locais.

05. (PUC RS–2022) Leia um trecho da entrevista do professor Giorgio Romano acerca do bloqueio do canal de Suez, no Egito, ocorrido no mês de março de 2021.

Sobre o bloqueio que durou seis dias e fez parar mais de 400 navios com milhares de contêineres, as consequências não foram as piores possíveis, segundo o professor. “Foi um episódio superado relativamente rápido. Poderia ter demorado duas semanas ou quem sabe até mais, mas vai demorar ainda algumas semanas até normalizar. Porque o comércio é planejado com um determinado ritmo e fluxo. E isso acontece num momento em que o mundo está impactado pela pandemia. E a própria pandemia já mostra como o mundo está dependente de cadeias de suprimento com pouquíssima flexibilidade”, analisa o professor, que explica que 12% do comércio mundial passa pela rota.

Disponível em: <https://www.metro1.com.br/noticias/mundo/105438,professor-de-relacoes-internacionais-explica-consequencias-de-bloqueio-do-canal-de-suez>.

De acordo com o texto, fica evidente que os impactos gerados pelo bloqueio do canal de Suez são desdobramentos causados

- A) pela formação de *holdings* como modelo de gestão fabril.
- B) pelo emprego do *Just in Time* como modelo de gestão fabril.
- C) pela formação de *holdings* como modelo de articulação internacional.
- D) pelo emprego do *Just in Time* como modelo de articulação internacional.

EXERCÍCIOS PROPOSTOS



01. (Fatec-SP) Para preparar uma caixa de telefone celular com carregador de bateria, fone de ouvido e dois manuais de instrução, o empregado da fábrica dispõe de apenas seis segundos. Finalizada essa etapa, a embalagem é repassada ao funcionário seguinte da linha de montagem, o qual tem a missão de escanear o pacote em dois pontos diferentes e, em seguida, colar uma etiqueta. Em um único dia, a tarefa chega a ser repetida até 6.800 vezes pelo mesmo trabalhador.

Disponível em: blogdosakamoto.blogosfera.uol.com.br/2013/08/12/. Acesso em: 12 ago. 2013 (Adaptação).

Refletindo sobre a situação exposta no texto, é correto afirmar que essa fábrica se organiza pelo sistema de produção conhecido como

- A) toyotismo, no qual a mecanização do trabalho leva à divisão equitativa dos lucros entre os operários.
- B) toyotismo, no qual os trabalhadores controlam os meios de produção e produzem no seu próprio ritmo.
- C) fordismo, no qual cada um dos trabalhadores realiza todas as etapas do processo produtivo nas fábricas.
- D) fordismo, no qual a livre iniciativa do trabalhador determina o ritmo das fábricas e o volume da produção.
- E) fordismo, no qual há uma divisão do trabalho, e a mecanização da produção leva à repetição de tarefas.

02.

2AGM



(UNISC-RS) O processo de industrialização pode ser considerado um dos principais propulsores da modernização das sociedades. Sobre isso, é importante ressaltar que as dinâmicas industriais passaram por diferentes etapas até se configurarem da maneira como as conhecemos atualmente. Leia as afirmativas que se seguem acerca dessas etapas.

- I. Primeira Revolução Industrial: foi a primeira etapa do processo de industrialização, ocorrida entre meados do século XVIII e final do século XIX. O Reino Unido era considerado a grande potência industrial e as técnicas industriais, quando comparadas ao que conhecemos hoje, eram simples. Predominavam questões acerca da máquina a vapor, da indústria têxtil e do carvão mineral como fonte de energia. As empresas da época, em sua maioria, eram de pequeno ou médio porte e davam forma ao contexto do capitalismo concorrencial ou liberal.
- II. Segunda Revolução Industrial: teve início a partir das últimas décadas do século XIX. Aos poucos, o Reino Unido foi cedendo seu lugar de liderança a países como Estados Unidos que apresentavam economias mais dinâmicas. Foi uma fase marcada pelas mudanças técnicas e tecnológicas relacionadas ao surgimento da eletricidade e à utilização do petróleo como fontes de energia. Muitas empresas passaram por processos de expansão enquanto o capitalismo monopolista passou a se fortalecer. Neste contexto, emergiu o Fordismo.
- III. Terceira Revolução Industrial: também conhecida como Revolução Técnico-Científica-Informacional, iniciou-se em meados do século XX. É uma fase marcada pelo avanço dos conhecimentos e das tecnologias que envolvem as dinâmicas industriais. Destacam-se, nesta fase, a informática, a robótica, a biotecnologia, entre outros.

Assinale a alternativa correta.

- A) Somente a afirmativa II está correta.
- B) Somente as afirmativas I e II estão corretas.
- C) Somente as afirmativas II e III estão corretas.
- D) Somente as afirmativas I e III estão corretas.
- E) Todas as afirmativas estão corretas.

03.

H3WZ



(FMJ-SP-2022) Não há mais como voltar atrás. A grande aceleração no uso de tecnologia, digitalização e novas formas de trabalhar será sustentada. Muitos executivos relataram ter avançado entre 20 e 25 vezes mais rapidamente do que imaginavam ser possível em temas como criar redundâncias na cadeia de suprimentos, melhorar a segurança dos dados e ampliar o uso de tecnologias avançadas em suas operações.

SNEADER, Kevin; SINGHAL, Shubham. *O novo normal chegou: tendências que definirão 2021 – e o futuro*. Disponível em: www.mckinsey.com, 29 jan. 2021.

_____ é a base material atual para a transformação do espaço geográfico. Uma das consequências do desenvolvimento

dessa base material atual é _____. Considerando as informações do excerto, as lacunas da frase são preenchidas, respectivamente, por:

- A) A rede geográfica – a política do pleno emprego.
- B) O meio técnico-científico – a obsolescência programada.
- C) A Quarta Revolução Industrial – o desemprego estrutural.
- D) O mercado supranacional – o desemprego conjuntural.
- E) A industrialização 4.0 – o desenvolvimento sustentável.

04. (UERJ-2022)



Disponível em: www.banksy.newtfire.org.

O grafite reproduzido, do artista Banksy, está localizado nas proximidades de um mercado no norte da cidade de Londres. Nele, um braço robótico de um caixa eletrônico segura uma menina. A obra remete a uma discussão acerca dos impactos das novas tecnologias no capitalismo contemporâneo.

Um impacto socioeconômico no atual modelo produtivo é o aumento da

- A) fabricação de bens padronizados.
- B) necessidade de grandes estoques.
- C) durabilidade de artigos industriais.
- D) exigência de trabalhadores qualificados.

05. (UEM-PR) Sobre os diferentes tipos de indústrias e a sua dinâmica espacial, assinale o que for correto.

01. As indústrias de bens de produção ou de base produzem bens para outras indústrias, gastam muita energia e transformam grandes quantidades de matérias-primas. São exemplos desse tipo de indústrias: petroquímicas, metalúrgicas, siderúrgicas, entre outras.
02. As indústrias de bens de capital ou intermediárias produzem máquinas, equipamentos, ferramentas ou autopeças para outras indústrias, como, por exemplo, as indústrias dos componentes eletrônicos e as de motores para carros ou aviões.

04. As indústrias de ponta estão ligadas ao emprego de alta tecnologia, elevado capital e de número grande de trabalhadores qualificados. Elas dependem de inovações constantes para que sejam possíveis modificações rápidas no processo de produção.

08. A partir de 1990, intensificou-se no Brasil o processo de desconcentração industrial, ou seja, muitas indústrias deixaram áreas tradicionais e instalaram unidades fabris em novos espaços na busca de vantagens econômicas, como incentivos fiscais, menores custos de produção, mão de obra mais barata, mercado consumidor significativo e atuação sindical fraca.

16. As indústrias de bens de consumo estão divididas em duráveis e não duráveis. A primeira se refere à indústria de automóveis, eletrodomésticos e móveis. Já as não duráveis estão ligadas ao setor de vestuário, alimentos, remédios e calçados.

Soma ()

06. (UNISC-RS-2021) Enfim, ele se move! Após dias de tentativas, o enorme navio de contêineres que estava encalhado no Canal de Suez, cujo nome, Ever Given, se tornou conhecido no mundo todo, pôde finalmente voltar a navegar. [...]. E a conexão mais curta para a troca de bens entre os países da Ásia e da Europa. Mas também é — como ficou ainda mais claro nos últimos dias — como o buraco de uma agulha (assim como o Estreito de Ormuz, no Golfo Pérsico, ou o estreito de Malaca, no Sudeste Asiático). [...]. Nos portos de destino dos navios, toma-se necessário fazer considerações diferentes, uma vez que tudo é calculado em questão de minutos [...]. *Just in Time* (em cima da hora) se tomou a palavra mágica da logística, por exemplo, nas fábricas de automóveis, onde as peças só são entregues quando necessárias. Isso economiza custos de armazenamento, com a transferência dos estoques para trens e caminhões. E exatamente assim que funciona em escala global, mas algo que a pandemia de covid-19 deixou ainda mais claro é que tudo é muito frágil, e as cadeias de abastecimento podem ser facilmente rompidas.

Henrik Böhme é repórter de economia da DW.
Disponível em: <http://bit.ly/bloqueio-canal-de-suez-DW>.
Acesso em: 24 abr. 2021 (Adaptação).

Sobre "*Just in Time*" observe as afirmativas seguintes:

- I. A expressão é uma das bases do modelo de produção desenvolvido no Fordismo.
- II. Está relacionada ao taylorismo, especialização de mão de obra e aumento da produção.
- III. É o abastecimento da produção no tempo, quantidade e hora certa, produzindo somente o necessário conforme a demanda.
- IV. A pioneira na abordagem *Just in Time* é a Ford na segunda metade do século XIX.
- V. A Toyota, montadora de carro japonesa, foi a precursora no uso da abordagem *Just in Time*.

Assinale a alternativa correta.

- A) Somente a afirmativa I está correta.
- B) Somente as afirmativas I e III estão corretas.
- C) Somente as afirmativas II e IV estão corretas.
- D) Somente as afirmativas III e V estão corretas.
- E) Somente as afirmativas II, III e IV estão corretas.

07. (UFU-MG-2019) A partir da década de 1970, surgiu uma nova forma de organização espacial da indústria, tanto em países desenvolvidos quanto em subdesenvolvidos: os tecnopolos, também denominados no Brasil de Centros de Alta Tecnologia.

A respeito da formação, da importância e da localização dos tecnopolos no Brasil é correto afirmar que

- A) esses estão em fase de implantação, visto que há necessidade de ampliar a rede de infraestrutura básica para que esses polos sejam conectados a todo o território nacional.
- B) existem dezenas de polos tecnológicos, criados por fatores de atração como, por exemplo, mão de obra barata e disponível à indústria.
- C) para a instalação de um tecnopolo, há necessidade de que a cidade apresente um forte setor industrial de base, que forneça matéria-prima abundante e um sólido mercado consumidor.
- D) esses concentram as atividades industriais de alta tecnologia como telecomunicação, aeroespacial, informática e biotecnologia em universidades e em centros de pesquisa e de desenvolvimento.

08. (FGV-SP) A organização da produção industrial inaugurada na segunda metade do século XX procurou superar os gargalos do modelo fordista em momentos de crise. Nesse novo paradigma, as indústrias implantaram a economia de escopo, caracterizada pela

- A) produção descentralizada em plantas fabris reduzidas e flexíveis.
- B) organização fabril intensiva em mão de obra e atividades manuais.
- C) produção centralizada em grandes fábricas com estruturação rígida.
- D) organização de grandes estoques em áreas com maior mercado consumidor.
- E) produção racionalizada em linhas de montagem repetitivas e insalubres.

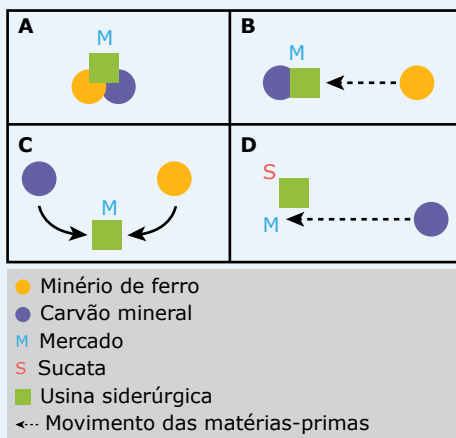
09. (Fatec-SP) A escolha de um local para a instalação de uma planta industrial não é aleatória. Essa escolha, geralmente, recai sobre um lugar que ofereça mais rentabilidade para o empreendimento. Cada empresa avalia os elementos mais importantes para tomar a decisão. Esses elementos são chamados de fatores locais e variam dependendo do tipo de indústria.

As empresas que produzem tecnologia vestígel procuram se instalar nos chamados tecnopolos como o Vale do Silício nos Estados Unidos que, além de outras vantagens, oferecem

- A) mão de obra barata e contiguidade às redes bancárias, comerciais e hospitalares.
- B) proximidade de universidades e centros de pesquisas e de tecnologia.
- C) amplo mercado consumidor e grande quantidade de matéria-prima.
- D) energia abundante e barata e informalidade da mão de obra.
- E) incentivos fiscais e legislação ambiental deficiente.



10. (UERJ) Os fatores locacionais da indústria passaram por grandes modificações, desde o século XVIII, alterando as decisões estratégicas das empresas acerca da escolha do local mais rentável para seu empreendimento. O esquema a seguir apresenta alguns modelos de localização da siderurgia, considerando os fatores locacionais mais importantes para esse tipo de indústria: minério de ferro, carvão mineral, mercado e sucata.



TERRA, Lygia et al. *Conexões: estudos de Geografia Geral do Brasil*. São Paulo: Moderna, 2008.

No caso dos modelos C e D, as mudanças socioeconômicas que justificam as escolhas de novos locais para instalação de usinas siderúrgicas nas últimas décadas são, respectivamente,

- A) dispersão dos mercados consumidores – revalorização das economias de aglomeração.
- B) eliminação dos encargos com a mão de obra – generalização das redes de telecomunicação.
- C) diminuição dos preços das matérias-primas – substituição de fontes de energia tradicionais.
- D) redução dos custos com transporte – ampliação das práticas de sustentabilidade ambiental.

11. (CEFET-MG) O mercado corresponde à demanda por um grupo de produtos próximos entre si. Para uma empresa diversificada, no entanto, a ideia de mercado envolve também outros espaços concorrenciais em que pode atuar, definidos como área de comercialização.

A indústria, por seu turno, é definida pelo grupo de empresas voltadas para a produção de mercadorias que são substitutas próximas entre si e, desta forma, fornecidas a um mesmo mercado.

KUPFER, D. *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002 (Adaptação).

Nesse contexto, uma das formas para atingir cada vez mais os mercados no espaço geográfico é a formação de

- A) cartéis, compostos por companhias que controlam os conglomerados, para administrarem a estrutura de capital.
- B) *holdings*, constituídos por empresas independentes, de mesmo ramo de atividade, para estabelecerem preços e divisão de mercado.
- C) trustes, configurados pela fusão de companhias numa grande corporação econômica, para ampliarem o controle da cadeia produtiva.
- D) oligopólios, correspondentes a uma empresa única que impõe determinado preço às mercadorias e serviços por falta de competitividade.
- E) monopólios, formados por um grupo de firmas que dominam o mercado de um produto, a partir de acordos para aumentar a margem de lucro.

12. (UERJ)

Seis milhões de combinações

A empresa sueca Scania, uma das líderes na venda de caminhões pesados no Brasil, foi buscar inspiração no Lego, o brinquedo de montar, para criar um sistema modular de fabricação de veículos. Juntando as diferentes peças, a Scania pode fazer 6 milhões de combinações. Com o objetivo de tornar a operação viável do ponto de vista comercial, a montadora reduziu o número de alternativas no catálogo, mas manteve a quantidade de opções em cerca de 100 modelos de caminhão.

VEJA, 28 maio 2003.

Identifique

- A) o tipo de modelo produtivo relacionado à estratégia descrita e uma característica do perfil da mão de obra a ele associada.
- B) duas consequências do sistema adotado pela Scania para a organização das suas filiais no mundo.

SEÇÃO ENEM



01. (Enem-2019) No sistema capitalista, as muitas manifestações de crise criam condições que forçam a algum tipo de racionalização. Em geral, essas crises periódicas têm o efeito de expandir a capacidade produtiva e de renovar as condições de acumulação. Podemos conceber cada crise como uma mudança no processo de acumulação para um nível novo e superior.

HARVEY, D. *A produção capitalista do espaço*. São Paulo: Annablume, 2005 (Adaptação).

A condição para a inclusão dos trabalhadores no novo processo produtivo descrito no texto é a

- A) associação sindical.
- B) participação eleitoral.
- C) migração internacional.
- D) qualificação profissional.
- E) regulamentação funcional.

02.

Z8U9



(Enem) A instalação de uma refinaria obedece a diversos fatores técnicos. Um dos mais importantes é a localização, que deve ser próxima tanto dos centros de consumo como das áreas de produção. A Petrobras possui refinarias estrategicamente distribuídas pelo país. Elas são responsáveis pelo processamento de milhões de barris de petróleo por dia, suprimindo o mercado com derivados que podem ser obtidos a partir de petróleo nacional ou importado.

MURTA, A. L. S. *Energia: o vício da civilização; crise energética e alternativas sustentáveis*. Rio de Janeiro: Garamond, 2011.

A territorialização de uma unidade produtiva depende de diversos fatores locais. A partir da leitura do texto, o fator determinante para a instalação das refinarias de petróleo é a proximidade a

- A) sedes de empresas petroquímicas.
- B) zonas de importação de derivados.
- C) polos de desenvolvimento tecnológico.
- D) áreas de aglomerações de mão de obra.
- E) espaços com infraestrutura de circulação.

03.

V7A4



(Enem) A diversidade de atividades relacionadas ao setor terciário reforça a tendência mais geral de desindustrialização de muitos dos países desenvolvidos sem que estes, contudo, percam o comando da economia. Essa mudança implica Nova Divisão Internacional do Trabalho, que não é mais apoiada na clara segmentação setorial das atividades econômicas.

RIO, G. A. P. A espacialidade da economia. In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. C.; CORRÊA, R. L. (org.). *Olhares geográficos: modos de ver e viver o espaço*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012 (Adaptação).

Nesse contexto, o fenômeno descrito tem como um de seus resultados a

- A) saturação do setor secundário.
- B) ampliação dos direitos laborais.
- C) bipolarização do poder geopolítico.
- D) consolidação do domínio tecnológico.
- E) primarização das exportações globais.

04.

PC48



(Enem) A mundialização introduz o aumento da produtividade do trabalho sem acumulação de capital, justamente pelo caráter divisível da forma técnica molecular-digital do que resulta a permanência da má distribuição da renda: exemplificando mais uma vez,

os vendedores de refrigerantes às portas dos estádios viram sua produtividade aumentada graças ao *Just in Time* dos fabricantes e distribuidores de bebidas, mas para realizar o valor de tais mercadorias, a forma do trabalho dos vendedores é a mais primitiva. Combinam-se, pois, acumulação molecular-digital com o puro uso da força de trabalho.

OLIVEIRA, F. *Crítica à razão dualista e o ornitorrinco*. Campinas: Boitempo, 2003.

Os aspectos destacados no texto afetam diretamente questões como emprego e renda, sendo possível explicar essas transformações pelo(a)

- A) crise bancária e o fortalecimento do capital industrial.
- B) inovação toyotista e a regularização do trabalho formal.
- C) impacto da tecnologia e as modificações na estrutura produtiva.
- D) emergência da globalização e a expansão do setor secundário.
- E) diminuição do tempo de trabalho e a necessidade de diploma superior.

05. (Enem)



Disponível em: <http://primeira-serie.blogspot.com.br>. Acesso em: 7 dez. 2011 (Adaptação).

Na imagem do início do século XX, identifica-se um modelo produtivo cuja forma de organização fabril baseava-se na(o)

- A) autonomia do produtor direto.
- B) adoção da divisão sexual do trabalho.
- C) exploração do trabalho repetitivo.
- D) utilização de empregados qualificados.
- E) incentivo à criatividade dos funcionários.

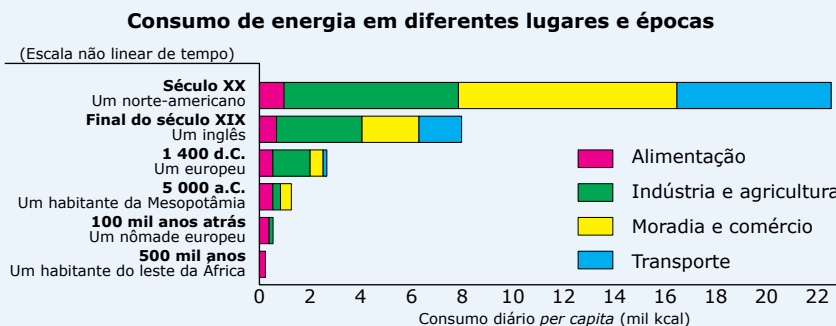
06. (Enem) Estamos testemunhando o reverso da tendência histórica da assalarição do trabalho e socialização da produção, que foi a característica predominante da era industrial. A nova organização social e econômica baseada nas tecnologias da informação visa à administração descentralizadora, ao trabalho individualizante e aos mercados personalizados. As novas tecnologias da informação possibilitam, ao mesmo tempo, a descentralização das tarefas e sua coordenação em rede interativa de comunicação em tempo real, seja entre continentes, seja entre andares do mesmo edifício.

CASTELLS, M. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra, 2006 (Adaptação).

No contexto descrito, as sociedades vivenciam mudanças constantes nas ferramentas de comunicação que afetam os processos produtivos nas empresas. Na esfera do trabalho, tais mudanças têm provocado

- A) o aprofundamento dos vínculos dos operários com as linhas de montagem sob influência dos modelos orientais de gestão.
- B) o aumento das formas de teletrabalho como solução de larga escala para o problema do desemprego crônico.
- C) o avanço do trabalho flexível e da terceirização como respostas às demandas por inovação e com vistas à mobilidade dos investimentos.
- D) a autonomização crescente das máquinas e computadores em substituição ao trabalho dos especialistas técnicos e gestores.
- E) o fortalecimento do diálogo entre operários, gerentes, executivos e clientes com a garantia de harmonização das relações de trabalho.

07. (Enem) O consumo diário de energia pelo ser humano vem crescendo e se diversificando ao longo da História, de acordo com as formas de organização da vida social. O esquema apresenta o consumo típico de energia de um habitante de diferentes lugares e em diferentes épocas.



Segundo esse esquema, do estágio primitivo ao tecnológico, o consumo de energia *per capita* no mundo cresceu mais de 100 vezes, variando muito as taxas de crescimento, ou seja, a razão entre o aumento do consumo e o intervalo de tempo em que esse aumento ocorreu. O período em que essa taxa de crescimento foi mais acentuada está associado à passagem

- A) do habitante das cavernas ao homem caçador.
- B) do homem caçador à utilização do transporte por tração animal.
- C) da introdução da agricultura ao crescimento das cidades.
- D) da Idade Média à máquina a vapor.
- E) da Segunda Revolução Industrial aos dias atuais.

SEÇÃO FUVEST / UNICAMP / UNESP



GABARITO

Meu aproveitamento

Aprendizagem

Acertei _____ Errei _____

- 01. B
- 02. E
- 03. E
- 04. E
- 05. B

Propostos

Acertei _____ Errei _____

- 01. C
- 02. E
- 03. C
- 04. D
- 05. Soma = 31
- 06. D
- 07. D
- 08. A
- 09. B
- 10. D
- 11. C

12.

- A) Sistema de produção toyotista, caracterizado pela alta especialização da mão de obra, robotização e fragmentação espacial das unidades de produção.
- B) Diminuição dos custos operacionais; maior poder de adaptação da produção perante mudanças de perfil dos consumidores.

Seção Enem

Acertei _____ Errei _____

- 01. D
- 02. E
- 03. D
- 04. C
- 05. C
- 06. C
- 07. E



Total dos meus acertos: _____ de _____ . _____ %

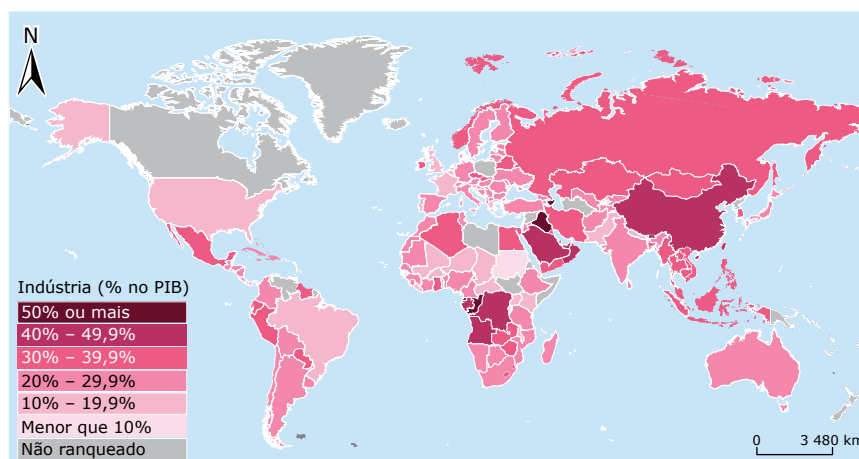
Espacialização Industrial do Mundo e do Brasil

A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA INDÚSTRIA NO MUNDO E NO BRASIL



Os países da Europa Ocidental e da América Anglo-Saxônica, nações que se industrializaram na Primeira Revolução Industrial, e depois o Japão, na Segunda Revolução Industrial, construíram uma economia forte e, ainda hoje, se mantêm como as regiões mais industrializadas. As demais nações industrializadas entraram nesse processo impulsionadas pelo Estado, de maneira tardia e dependentes do capital estrangeiro. Esse processo se traduz na desigualdade da distribuição espacial da indústria pelo mundo.

O papel da indústria na economia mundial



THE WORLD BANK. 2021.

No Brasil, a produção industrial antes de 1930 era bastante limitada, tanto em tecnologia quanto em diversidade, pois parte das fábricas estavam voltadas para os setores têxtil e alimentício. Após esse período, houve a transferência do capital cafeeiro para esse setor, o que resultou na distribuição espacial da indústria brasileira. Aproveitando-se da infraestrutura, da mão de obra, e da matéria-prima do Quadrilátero Ferrífero e do mercado consumidor já constituídos, associados à produção cafeeira, as indústrias foram instaladas na Região Sudeste, principalmente em São Paulo. Nas décadas seguintes, a concentração industrial no Sudeste foi acentuada em virtude da construção da CSN (Companhia Siderúrgica Nacional), em Volta Redonda-RJ, da Vale, em Minas Gerais; bem como da implementação do Plano de Metas durante o governo de Juscelino Kubitschek.

AS REGIÕES INDUSTRIALIZADAS DA EUROPA



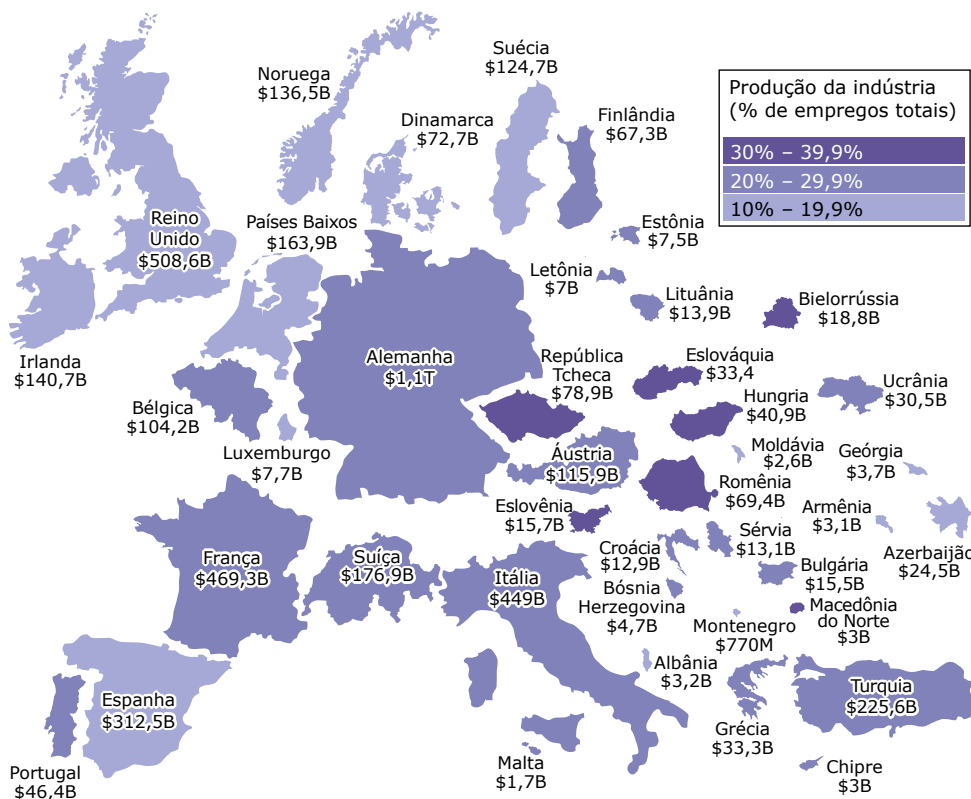
O continente europeu foi pioneiro na industrialização mundial, formando um aglomerado industrial, que, na maioria das vezes, era polarizado por complexos siderúrgicos. Inclusive, a presença de importantes reservas carboníferas no Velho Continente beneficiou Reino Unido, Alemanha e França. Entre as áreas carboníferas, destacavam-se a região de Birmingham, no Reino Unido; o Vale do Rio Ruhr, na Alemanha; e a Alsácia-Lorena, na França. Esta, atualmente chamada Alsácia-Mosela, foi alvo de grandes conflitos entre a França e a Alemanha ao longo dos séculos.

A característica marcante da industrialização europeia é que cada país tinha suas próprias moedas e políticas industriais e seu próprio mercado consumidor; além disso, desenvolviam diversas estruturas industriais paralelas. Por isso, seu espaço industrial é disperso territorialmente, com cada país definindo os mais importantes fatores de localização industrial segundo suas prioridades e características naturais e econômicas.

Essa dispersão criou um dinâmico centro econômico-industrial, que vai do norte da Itália (Milão-Turim-Gênova) ao Mar do Norte (Londres). No entanto, a indústria pesada continua concentrada no norte europeu, região do Benelux (Bélgica, Países Baixos e Luxemburgo), França e Alemanha, em seus quatro setores principais: carvão, siderurgia, indústria química e energia.

Com o Tratado de Maastricht (1992-1993), a integração europeia se aprofundou, permitindo uma reorganização do espaço industrial europeu. O início da circulação do euro, em 2002, permitiu o surgimento de políticas de distribuição industrial, visando a todo o espaço europeu, e não mais aos espaços de cada país separadamente.

O papel da indústria na economia europeia



Participação da atividade industrial no PIB e o total de empregados no setor em cada país. *PIB: calculado em US\$ (dólar).

Alemanha

A Alemanha tem alta produtividade industrial, ainda hoje é a mais importante economia da Europa, além de ser uma das quatro grandes potências mundiais. Devido às suas fontes de matérias-primas, a Alemanha possui uma atividade industrial bem desenvolvida, responsável por quase 30% do PIB do país, empregando mais de 27% da população no setor.

Apesar de ter ocorrido uma dispersão das indústrias, o parque industrial alemão ainda está concentrado na região da Renânia. Isso se deve às reservas de carvão, às facilidades de escoamento da produção e, ainda, à sua proximidade ao Porto de Roterdã, na Holanda, o maior da Europa. Há praticamente todos os ramos industriais na região denominada Vale do Reno-Ruhr, porém se destacam alguns setores: siderúrgico, bélico, petrolífero (refino), metalúrgico e automobilístico. Em outras áreas do país, há várias cidades médias e pequenas que sediam empresas bastante avançadas tecnologicamente.

Indústrias no território alemão



GERMAN FEDERAL STATISTICAL OFFICE / EUROSTAT. 2018.

Ao analisar o mapa, identifica-se que a porção ocidental da Alemanha tem maior concentração industrial, resultado da separação territorial no período da Guerra Fria. Mesmo com a reunificação em 1990, ainda há assimetria no desenvolvimento industrial entre os lados ocidental e oriental.

Reino Unido

Já o Reino Unido, depois de se transformar em uma das maiores potências mundiais devido à Primeira Revolução Industrial, vem se defrontando com vários problemas para manter-se como um importante centro industrial do globo. Durante seu apogeu, o Reino Unido transferiu importantes atividades agropecuárias para alguns países-membros da Comunidade de Nações (organização intergovernamental em que a maioria dos membros foram colônias britânicas).

Entretanto, esses países, que também faziam parte do Império Colonial Britânico, progrediram e se tornaram independentes política e economicamente, não podendo mais atender às necessidades da metrópole. A situação ficou difícil para a Grã-Bretanha devido à falta de produtos agropastoris e ao envelhecimento da sua maquinaria. As exportações britânicas de base sofreram grande concorrência internacional com as guerras e, com isso, os Estados Unidos e a União Soviética, duas novas potências, tomaram seu lugar na produção industrial.

Com o intuito de manter-se entre as principais potências do globo, o Reino Unido vem procurando modernizar sua maquinaria desenvolvendo outros tipos de atividades industriais mais modernas e, assim, competindo com os países mais avançados nesse setor.

Esse processo de retomada é tão radical que o próprio conceito de indústria está sendo modificado no Reino Unido. Hoje, as tradicionais megaindústrias, que funcionavam nas periferias das metrópoles, estão desaparecendo, paralelamente ao surgimento de milhares de pequenas fábricas de alta tecnologia na zona rural, dentro de antigas fazendas. Essas fábricas são ultraespecializadas e capazes de competir tanto no mercado interno quanto no mercado global, o que é extremamente necessário atualmente.

França

Apesar de suas pequenas reservas minerais, a França é considerada uma das mais importantes nações industriais do mundo, por ter sido uma das pioneiras no desenvolvimento industrial. Antes da Revolução Industrial, a França possuía boas jazidas carboníferas; atualmente, elas estão em decadência, o que tem provocado o fechamento de minas.

As principais regiões industriais são as de Paris, as da Alsácia-Lorena e as de Lyon. O país possui uma gama de ramos industriais, e a distribuição é condicionada a fatores locais. Há uma concentração de indústrias no norte do país, particularmente na região de Paris e arredores. A capital francesa é o principal centro econômico, financeiro, comercial e cultural. Seu parque industrial produz roupas, automóveis, produtos químicos, farmacêuticos, aviões, etc. Nessa região e na de Clermont-Ferrand concentra-se a indústria automobilística.

Um ponto crucial para entender a configuração infraestrutural francesa é a sua matriz energética. O país apresenta um forte *know-how* voltado ao campo nuclear, com destaque para a produção de energia. Atualmente, é o país mais dependente da energia termonuclear. Contudo, esses investimentos são muito questionados em razão do crescimento das discussões de pautas ambientais, causa defendida por alguns partidos políticos franceses.

Inclusive, após o acidente nuclear de Fukushima, no Japão, os protestos populares aumentaram de forma expressiva, a fim de pressionar o governo a repensar a matriz energética francesa. Todavia, mesmo após essas manifestações públicas tão significativas, o país mantém um vínculo muito robusto com as termonucleares. Entre as argumentações em prol da energia nuclear elencadas pelos franceses, destaca-se aquela que considera a energia nuclear como limpa; consequentemente, o *lobby* francês em prol das termonucleares é nítido nos encontros ambientais internacionais e protocolos internos da União Europeia.

Além disso, a França tem intensificado a produção de energia hidrelétrica – obtida, principalmente, nos rios que descem das áreas mais elevadas dos Alpes, do Maciço Central e dos Pireneus – e da energia maremotriz.

Itália

A Itália conta com um parque industrial diversificado e moderno. Ao término da Segunda Guerra Mundial, o capital privado e o estatal se uniram com o objetivo de promover a reconstrução da indústria italiana, além de impulsionar a modernização tecnológica do país, com o intuito de torná-lo mais produtivo e competitivo. Atualmente, existem, na Itália, importantes conglomerados, como Fiat, Motor Valley, Olivetti, Pirelli, etc.

Antes da Unificação, ocorrida no século XIX, as cidades-estado do norte italiano dominavam o comércio no país. Esse fato permitiu uma grande acumulação de capitais na região. Em contrapartida, nas cidades situadas ao sul, havia o predomínio da produção rural, que tornou a agricultura a principal atividade. Dessa forma, após a Unificação, o norte e o sul constituíram áreas de enormes contrastes socioeconômicos dentro de um mesmo país.

O norte italiano possui as menores taxas de desemprego. Há uma forte concentração industrial no Vale do Rio Pó, principalmente nas regiões de Piemonte e da Lombardia, a noroeste. Nessa área, está localizado o triângulo econômico e industrial italiano, que compreende as cidades de Milão (centro industrial, financeiro e comercial), Turim (indústria automobilística) e Gênova (indústria naval e principal porto da Itália), havendo também uma importante atividade têxtil na qual se sobressai a produção de tecidos de algodão, lã e seda natural.

A economia do sul do país é menos desenvolvida e dependente do setor agrícola. Como as discrepâncias entre a região norte e sul são tão gritantes, na década de 1950, foi criado um organismo do Estado para lançar ações em favor do desenvolvimento do sul, o Mezzogiorno – expressão italiana que significa meio-dia e que marca a divisão econômica do país –, mas obteve resultados tímidos.

No sul italiano, as indústrias localizam-se, principalmente, na região de Nápoles (construção naval), Brindisi (petroquímica) e Palermo (mecânica e petroquímica). Mesmo com o apoio do governo, por meio do Mezzogiorno, a região se desindustrializou nos últimos anos e a taxa de empregos é baixa, o que leva muitos jovens a deixar o sul do país em busca de trabalho.



Dave G Kelly / Getty Images

Refinaria de petróleo em Veneza, no norte da Itália. A cidade também se destaca na produção siderúrgica.

A INDÚSTRIA NOS ESTADOS UNIDOS



Os EUA apresentam um setor industrial bastante diversificado, em que se destacam, sobretudo, as indústrias siderúrgica, química, automobilística, aeronáutica e de eletrodomésticos. A maior concentração industrial desse país situa-se no nordeste, região pioneira no setor, impulsionada pelos centros comerciais e bancários de Boston e Nova Iorque. Essa região ficou conhecida como *Manufacturing Belt*, ou seja, “Cinturão das Manufaturas”. É uma área que vai desde o sul dos Grandes Lagos até o litoral atlântico. Esse cinturão abrange a maior parte dos estabelecimentos industriais, da produção, da mão de obra ocupada, dos investimentos e dos centros urbanos do país. O desenvolvimento regional ocorreu devido à conjunção de uma série de fatores, como a presença de matérias-primas minerais e energéticas (carvão mineral nos Montes Apalaches), sistema de transporte amplo e variado, mercado consumidor significativo, entre outros.

A partir da década de 1970, entretanto, os altos custos operacionais, a concorrência com potências reindustrializadas no Pós-Guerra (Japão e Alemanha) e a terceirização da produção fora dos EUA forçaram a indústria nacional a se descentralizar, principalmente a porção nordeste.

Em razão do declínio econômico e demográfico e da decadência urbana que atingiram a tradicional região industrial estadunidense, ela passou a ser denominada de *Rust Belt*, ou seja, “Cinturão da Ferrugem”.

Diversas cidades da região entraram em decadência, como Flint, Cleveland, Cincinnati, Pittsburg e, principalmente, Detroit, que em 2013 decretou falência, com dívidas de mais de US\$ 15 bilhões. A cidade, que já foi chamada de *motor city* (cidade do motor), teve uma grande perda populacional, passando de 2 milhões de habitantes na década de 1950, para 713 mil habitantes no ano da concordata.

Esse processo de desindustrialização dos EUA, com destaque para a porção nordeste, ocorreu nos anos finais do século XX e está conectado, principalmente, a três fatores:

- Modernização dos maquinários industriais, gerando desemprego estrutural e menor número de empregos no setor.
- Industrialização do Sudeste Asiático (com destaque para China, Tigres e Novos Tigres Asiáticos), transferindo plantas industriais de dentro do território estadunidense para esses países.
- Acordo do NAFTA na década de 1990, responsável pela criação de empregos industriais no México.

Apesar desse cenário, surgiram novas áreas industriais conhecidas como *Sun Belt*, ou seja, “Cinturão do Sol”, que ficam próximas a centros de pesquisa, são geradoras de novas tecnologias e possuem custos operacionais menores. Várias indústrias do Sun Belt se destacam, entre elas as indústrias petroquímica e frigorífica, que se expandiram próximo à região do Golfo do México, e as indústrias de eletrônicos e de informática, no litoral meridional do Pacífico, região da cidade de São Francisco, na Califórnia. A indústria aeronáutica, a siderurgia do alumínio e, mais recentemente, a indústria eletrônica desenvolveram-se no noroeste do país, próximo à fronteira do Canadá, principalmente na cidade de Seattle, onde fica a sede da Boeing.

Indústria nos Estados Unidos

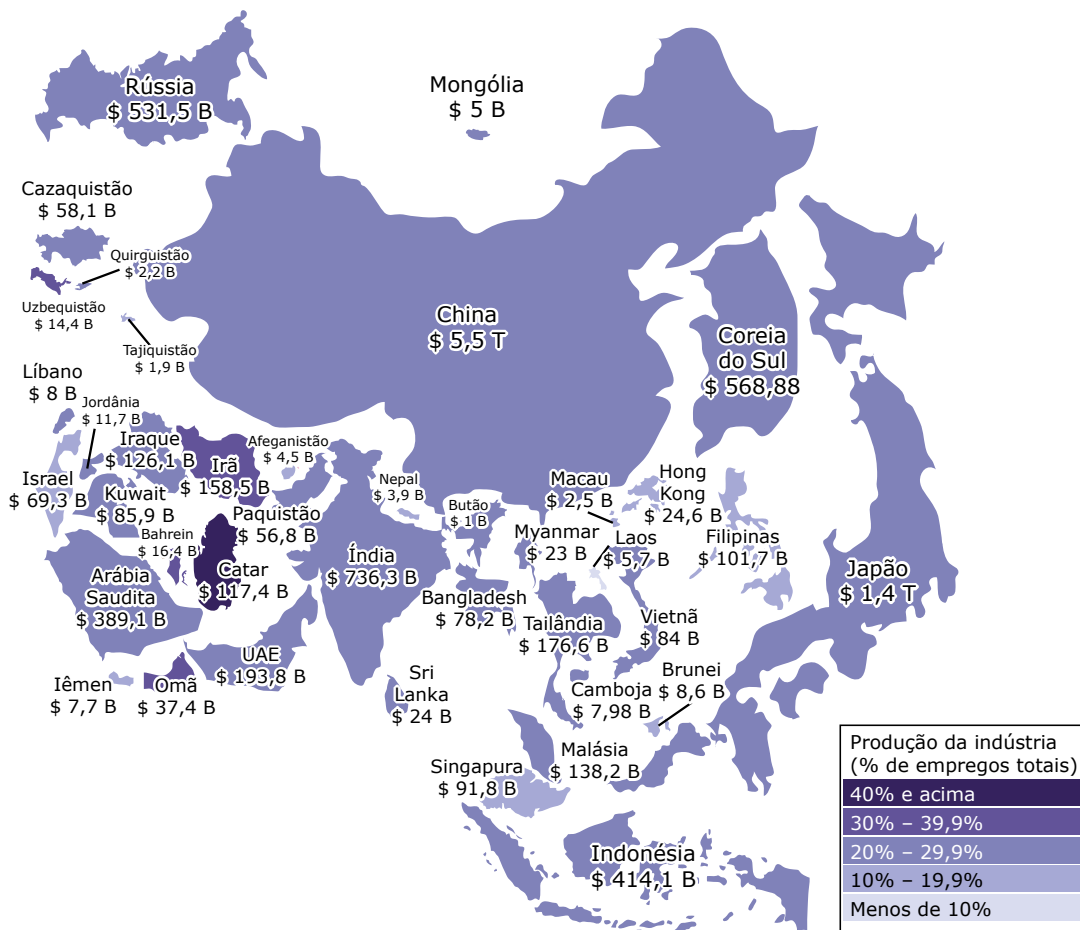


CHALIAND, Gerard; RANGEAU, Jean-Pierre. *Atlas stratégique*. Paris: Éditions Complexe, 1994. p. 90.

Recentemente, no contexto da presidência de Donald Trump, houve uma tentativa de reindustrializar os Estados Unidos. Parte das promessas eleitorais do ex-presidente visavam atender a seu eleitorado, composto pelos desempregados industriais atingidos pelo processo de desindustrialização no país. O fortalecimento da indústria pesada – que necessitava de grandes volumes de energia fóssil, como o carvão mineral e o xisto betuminoso – foi uma das estratégias de Donald Trump. Outra foi o aumento das barreiras alfandegárias, no intuito de proteger as plantas industriais que se instalassem nos Estados Unidos. Contudo, essas medidas não alcançaram os resultados tão esperados, uma vez que é difícil concorrer com as vantagens locais das indústrias asiáticas.

A INDÚSTRIA NA ÁSIA

O papel da indústria na economia asiática



THE WORLD BANK. 2021.

Participação da atividade industrial no PIB e o total de empregados no setor em cada país. PIB: calculado em US\$ (dólar).

Observando o mapa anterior, nota-se a expressividade da indústria no continente asiático, tendo como destaque a China, o Japão, a Coreia do Sul e a Índia.

Japão

O pioneiro no processo de industrialização na região foi o Japão, que, apesar da ausência de recursos minerais, como carvão mineral e minério de ferro, tem como vantagem a sua localização no Oceano Pacífico, o que ajuda na chegada de recursos necessários para impulsionar sua economia. Esse fato levou a indústria japonesa a se concentrar nas cidades de seu litoral pacífico – onde ainda é predominante –, uma vez que sua industrialização é muito dependente da atividade portuária.

A partir da década de 1970, o governo passou a estimular e a financiar a instalação de indústrias, principalmente de alta tecnologia, em novas áreas, promovendo uma descentralização dos estabelecimentos industriais, até então concentrados na região centro-sul do país. Grandes investimentos públicos em infraestrutura, como portos, transportes terrestres, energia e comunicação, tornaram essas novas áreas atrativas, com destaque para Sapporo. A região industrial mais importante do país, altamente povoada, está localizada na faixa compreendida entre Tóquio e Yokohama. Nessa região, encontramos um terço da produção de manufaturados do país. A cidade de Osaka é outra importante área industrial na qual se destacam, principalmente, as indústrias têxteis.

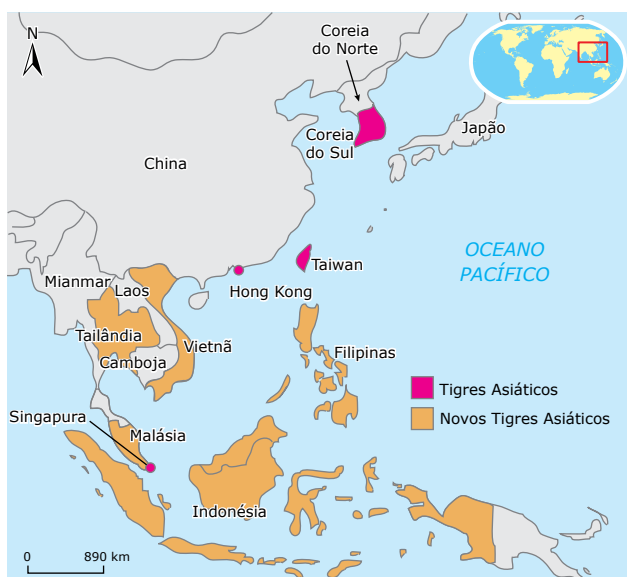
Além de novas áreas no próprio território, as indústrias japonesas também procuraram investir no exterior, buscando menores custos operacionais de força de trabalho e de terrenos. Diversas áreas da orla da Ásia e do Pacífico passaram a receber investimentos das empresas japonesas como os Tigres e os Novos Tigres Asiáticos, conforme veremos a seguir. Baseado no intenso desenvolvimento da atividade industrial, o “milagre econômico” japonês pode ser explicado em três etapas:

- De 1945, final da Segunda Guerra Mundial, até 1952: a indústria japonesa passou por um processo de recuperação, período em que contou com a ajuda financeira e tecnológica dos Estados Unidos.
- De 1952 a 1959: esse período pode ser chamado de consolidação da atividade industrial.
- Após os anos 1960: caracterizado pela reorganização e pela expansão da atividade industrial. Esse terceiro período conta com a aplicação de grandes capitais na modernização dos equipamentos. Nessa década, o país tornou-se a terceira economia mundial.

A indústria japonesa é muito diversificada, com vários setores que atingem grande sucesso e respeito internacional. Destaca-se a fabricação de produtos industrializados de alto valor agregado, como nos setores automobilístico, de motocicletas, de eletrônicos, de equipamentos optoeletrônicos (câmeras fotográficas), de semicondutores, naval, metalúrgico, siderúrgico, entre outros.

Os Tigres Asiáticos

Indústria no Sudeste Asiático



IBGE.

Além da ilha japonesa, há um grupo de países no Sudeste Asiático que tem grande importância na indústria do continente. Em 1950, esse grupo constituído de países não desenvolvidos começou a chamar a atenção de governos, de analistas econômicos e da imprensa mundial pelo dinamismo de suas economias. Coreia do Sul, Hong Kong, Singapura e Taiwan passaram a ser denominados, sobretudo pela imprensa internacional, como Tigres Asiáticos.

Economicamente, o que esses países têm em comum é o tipo e o contexto da sua industrialização. São países que aproveitaram uma situação e um momento do mercado internacional e adotaram um modelo de industrialização voltado para as exportações.

Esse processo teve início na década de 1950 e foi implementado com investimentos maciços de capital estrangeiro, com destaque para os capitais estadunidenses e japoneses. Uma das principais características desse processo de industrialização envolvendo capital estrangeiro é a exploração da mão de obra barata nos países subdesenvolvidos.

Esses países apresentam diferentes estruturas industriais, sendo a Coreia do Sul detentora do parque industrial mais avançado e diversificado.



Plan Shooting 2 / Imagens / Getty Images

A Coreia do Sul, além de se destacar entre os Tigres Asiáticos devido ao alto investimento no parque industrial e na energia, também incentiva a educação, o que conseqüentemente forma uma mão de obra mais qualificada.

Os Tigres Asiáticos passaram por um processo de industrialização bem diferente dos países latino-americanos. Enquanto os países da América Latina se desenvolveram no modelo de substituição das importações, baseado em forte protecionismo das indústrias nacionais, o que não estimula o desenvolvimento tecnológico nem a qualificação da mão de obra, os Tigres Asiáticos se industrializaram no modelo de plataforma de exportações.

Nesse modelo, a economia e a industrialização direcionam-se ao mercado externo, obrigando as indústrias a buscarem novas tecnologias para competir com produtos de todo o planeta, sob risco de não terem sucesso comercial.

Tal situação, por outro lado, favorece a qualificação da mão de obra, apesar de esta ser relativamente barata, pouco reivindicativa e muito disciplinada. A parceria entre o governo e as indústrias tornou esses países capazes de ocupar posições vantajosas no mercado internacional.

O rápido desenvolvimento econômico ocorrido nos Tigres Asiáticos estimulou a expansão dos investimentos e da industrialização no Sudeste Asiático, principalmente nos países Malásia, Indonésia, Filipinas, Tailândia e Vietnã, que ficaram conhecidos como os Novos Tigres Asiáticos ou Tigres Asiáticos de Segunda Geração.

A expressão Novos Tigres Asiáticos começou a ser utilizada no final dos anos 1980 para designar esse grupo de países que vêm expandindo suas economias com diversas características econômicas e de desenvolvimento social semelhantes aos "Velhos" Tigres Asiáticos ou Tigres Asiáticos de Primeira Geração.

Esses países, que também adotam o modelo de industrialização amparado na plataforma de exportações, têm sua economia baseada na produção e na exportação de produtos industrializados para países desenvolvidos ou emergentes. Além disso, oferecem incentivos fiscais (diminuição de impostos), mão de obra barata e abundante e leis trabalhistas e ambientais flexíveis, visando atrair indústrias para seus territórios.

China

Em 1978, Deng Xiaoping assumiu o controle do governo na China, com o desafio de retirar o país do caos econômico e social em que estava mergulhado, porém mantendo a política ditatorial do partido único. A necessidade de reformas na economia chinesa e as condições sociais do país demandaram a realização de uma reestruturação na esfera econômica nacional.

O notável processo de crescimento econômico da China por meio da globalização começou em 1978 com a implementação da Política de Portas Abertas. Tal política permitiu a liberalização parcial dos fatores de produção e a acumulação de capital privado e corporativo, o que antes era quase sempre proibido. Isso foi seguido por uma onda massiva de investimentos e pela rápida expansão da base de infraestrutura da China (por exemplo, imóveis, serviços públicos, transporte e comunicação).

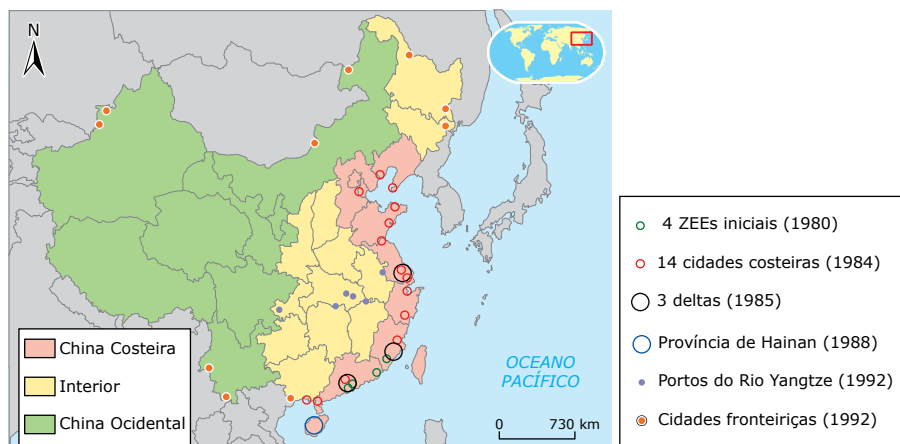
O eixo central do pragmatismo político de Deng Xiaoping pode ser percebido na frase proferida pelo ex-líder partidário:

Não importa se o gato é branco ou preto, desde que cace os ratos.

Deng Xiaoping

Essa frase ilustra o cenário econômico da época, pois, se a economia crescesse, significava que o modelo de crescimento implementado era satisfatório. Foi em meio a essas políticas que, em 1980, surgiram as primeiras ZEEs (Zonas Econômicas Exclusivas), áreas próximas do litoral, demarcadas pelo Estado, nas quais a entrada de capital internacional é permitida. Naquele momento, as ZEEs foram estabelecidas nas proximidades de Hong Kong (Shenzhen), Macau (Zhuhai) e Taiwan (Shantou e Xiamen).

Zonas Econômicas Exclusivas da China



THE WORLD BANK. *World Development Report 2009: reshaping Economic Geography*. 2009.

Evolução da criação de ZEEs entre as décadas de 1980 e 1990.

Observa-se no mapa anterior que a configuração inicial das ZEEs era exclusivamente no sul da China. Posteriormente, foram selecionadas 14 cidades portuárias costeiras, de Dalian a Beihai. Nessa área foram desenvolvidas infraestruturas portuárias modernas, conhecidas como portos de contentores, que são essenciais para o comércio de exportação. Já em 1985, essas zonas avançaram para o interior do país, uma vez que houve uma migração substancial de mão de obra do interior para as províncias costeiras; por isso, na tentativa de contrabalançar a atratividade, criaram-se zonas nos deltas do Rio Yangtzé e do Rio das Pérolas, assim como no triângulo dos Rios Xiamen-Zhangzhou-Quanzhou (delta do Rio Min). Outro destaque foi em 1988, quando houve a criação da ZEE para a Província de Hainan, que desenvolveu principalmente os setores turístico e de agronegócio.

Os principais fatores responsáveis pela atratividade dessas regiões são a grande disponibilidade de mão de obra barata, muitas vezes qualificada e, acima de tudo, bastante disciplinada; a moeda (yuan) desvalorizada; e muitos incentivos fiscais. Aliado a essa série de vantagens, o capital internacional ainda se beneficia do enorme potencial do mercado consumidor. Porém, para que possa ocorrer entrada de investimentos externos nessas áreas, o Estado exige uma parceria empresarial denominada *joint venture*, que consiste na associação entre os capitais externo e nacional. Além disso, nos setores considerados estratégicos, as empresas obrigatoriamente devem se comprometer a transferir tecnologia para os chineses. Além dessas medidas, o governo chinês tem investido em educação e tecnologia, como forma de suprir as necessidades das empresas que lá se instalam, dispondo de profissionais cada vez mais qualificados. É importante salientar que a implementação das ZEEs possibilitou o crescimento econômico da China, tornando o país a segunda maior economia do mundo. Atualmente, a China compete fortemente com os Estados Unidos no âmbito econômico e comercial.

Entretanto, é preciso ressaltar que todo esse crescimento econômico também ocasiona problemas. A China enfrenta muitas desigualdades sociais, principalmente devido à precarização do trabalho e à concentração industrial na porção leste e sudeste do país. Além disso, essa expansão industrial tornou a China o segundo maior consumidor de petróleo do mundo – mesmo que o carvão continue sendo a sua principal fonte elétrica –, o que acaba resultando em aumento de preços no mercado internacional. Além disso, o país sofre com problemas ambientais severos, já que a emissão de CO₂, consequência direta do consumo exagerado de combustíveis fósseis, intensifica o efeito estufa e causa grande degradação.

Outro grave problema do processo de industrialização chinês se refere à pirataria, que é algo já institucionalizado no país. Produtos de grife pirateados são vendidos, sem nenhum tipo de preocupação, em *shoppings* centrais e famosos. A China vem sendo muito pressionada internacionalmente a combater a falsificação, mas sua maior dificuldade é a grande movimentação financeira que a atividade gera e os milhares de chineses que trabalham, direta ou indiretamente, nessa atividade, inibindo a ação governamental.

Ademais, há outros desafios a serem vencidos pelo país: a redução das desigualdades entre o ambiente rural e o urbano (sem comprometer a produção de alimentos); e as questões relacionadas ao *deficit* habitacional.

Somado a isso, ressalta-se o grave problema político, pois a abertura econômica não foi acompanhada pela abertura democrática; os princípios de liberdade foram estendidos apenas à esfera econômica, sendo a vida social ainda muito cerceada pelo governo. Os chineses não desfrutaram da liberdade de expressão e de comunicação, portanto é proibida a organização de sindicatos, por exemplo.

Feita essa análise, é sempre importante recordar que, apesar da fama de produção de artigos piratas (que é real) e de baixo valor agregado, a China hoje desenvolve tecnologias e produtos de ponta. Diversas cidades em seu território são apelidadas de “Vale do Silício chinês”, fazendo uma clara alusão a uma das regiões mais importantes no pioneirismo tecnológico estadunidense. Atualmente, na China, produzem-se tecnologias extremamente avançadas na área de biotecnologia e fármacos, telecomunicações, robótica, eletrônicos, entre diversos outros segmentos. A cidade de Shenzhen, por exemplo, produziu, em 2010, mais de 75% dos *tablets* do mundo, e hoje é o principal *cluster* (aglomeração geográfica de empresas) regional que produz novas tecnologias.



TÁ NA MÍDIA

Em 1949, surgiu a República Popular da China, de caráter comunista. Desde então, a China vem passando por várias mudanças estruturais, algumas que, inclusive, incorporaram práticas capitalistas em seu regime comunista. Acesse o QR Code para entender mais sobre o assunto.



INDUSTRIALIZAÇÃO BRASILEIRA



Histórico

Segundo Reinado (1840-1889)

Para entendermos o processo de industrialização brasileira, devemos voltar ao período em que D. Pedro II governou o país. Nessa época, aconteceu um fator essencial para o desenvolvimento desse processo:

- Tarifa Alves Branco (1844) – taxava os produtos importados.

Essa tarifa possibilitou o aumento dos preços dos produtos externos, valorizando a produção nacional. Assim, o governo conseguiu prover mais recursos, o que levou à liberação de verbas que puderam ser aplicadas na modernização de infraestruturas básicas do país: bancos, fábricas e setores de transporte e de comunicação. Esse período ficou conhecido como Era Mauá (1845-1864). Apesar dos avanços não terem sido tão expressivos, podemos dizer que esse foi o primeiro surto industrial na história do Brasil.

República Velha (1889-1930)

Durante esse período da República, houve o desenvolvimento das indústrias têxteis. Com a colaboração da mão de obra imigrante, sobretudo com o fim da escravidão em 1888, essas indústrias, concentradas principalmente no Rio de Janeiro e em São Paulo, incentivaram a formação de vilas operárias e de sindicatos.

Essa organização sindical ocasionou greves de grande impacto, como as de 1907 e 1909, quando os sindicalistas alcançaram os primeiros ganhos trabalhistas. Contudo, o primeiro grande surto industrial dessa época ocorreu no período da Primeira Guerra Mundial, durante o governo de Venceslau Brás, que implantou uma política de substituição das importações. Tudo isso resultou em um avanço na industrialização nacional.

A Era Vargas (1930-1945)

O Brasil começou a estruturar o seu parque industrial com Getúlio Vargas, que construiu o alicerce da industrialização nacional. Até então, os investimentos eram direcionados para a produção de bens de consumo imediato e o excedente de capital era empregado nas indústrias têxteis. Nessa perspectiva, Getúlio propôs um projeto arrojado. Com uma visão de desenvolvimento nacionalista e com o Estado à frente, construiu as indústrias de base:

- CSN – Companhia Siderúrgica Nacional (1941);
- Companhia Vale do Rio Doce (1942).

Além disso, outro aspecto importante a ser destacado é a forte concentração de investimentos na Região Sudeste, com destaque para a indústria extrativa na região do Quadrilátero Ferrífero. Nessa área, destaca-se Itabira, com a Companhia Vale do Rio Doce, que também contribuiu para a expansão da atividade industrial siderúrgica do Vale do Aço, em Minas Gerais. Como consequência, há a forte notoriedade da Estrada de Ferro Vitória-Minas como caminho do escoamento da produção minerária até o Porto de Tubarão, no Espírito Santo. Outro trajeto relevante é a Estrada de Ferro Central do Brasil, fortemente vinculada à Companhia Siderúrgica Nacional, em Volta Redonda, no estado do Rio de Janeiro. Evidentemente, devido à disparidade infraestrutural e econômica em relação ao restante do país, essa região será a mola propulsora também para a metropolização (forte atração e dependência em relação às metrópoles nacionais).

República Populista (1946-1964)

O período teve início com o presidente Dutra, que implementou um rápido desvio da política nacionalista empreendida por Vargas. Nessa época, importamos muito e tivemos um leve retrocesso industrial. No segundo governo de Getúlio Vargas (1951-1954), criou-se a Petrobras (1953), e o petróleo passou a ser visto como algo fundamental para a soberania do país. Apesar das pressões internas, promovidas pela UDN, e externas, exercidas pelas multinacionais, o monopólio foi garantido. Como enfatizava um famoso *slogan* da época: “O petróleo é nosso!”

Com o suicídio do presidente Getúlio Vargas, Juscelino Kubitschek assumiu o governo como presidente eleito e, em 1956, deu prosseguimento ao processo de industrialização iniciado por Vargas.

Nesse momento, o país já dispunha da indústria de bens de consumo não duráveis (alimentícia e produtos têxteis) e da indústria de base (CSN, Vale do Rio Doce e Petrobras). O próximo passo seria a instalação da indústria de bens de consumo duráveis. Pensando nela, JK apresentou o Plano de Metas, cujo *slogan* era “Cinquenta anos em cinco”. O país ganhou novas estradas e indústrias automobilísticas. Portanto, o Brasil consolidou seu parque industrial com um enorme acréscimo de dívidas externas e um intenso arrocho salarial sobre as classes trabalhadoras.

Ditadura Militar (1964-1985)

Os militares, após destituírem João Goulart do governo, passaram a seguir um modelo econômico muito peculiar.

Com grandes investimentos em obras “faraônicas” e com suporte industrial mediante empréstimos internacionais, construíram a Transamazônica e a Ponte Rio-Niterói, além de terem desenvolvido ainda mais o setor de bens de consumo duráveis. Esse último investimento fez com que a classe média tivesse acesso a televisores, carros (fuscas), entre outros bens que a fizeram ter uma boa aceitação, durante um certo tempo, do Regime Militar.

Durante os governos de Médici (1964-1974), Geisel (1974-1979) e Figueiredo (1979-1985), foi implementado o Plano Nacional de Desenvolvimento (PDN), que tinha por objetivo alavancar a indústria nacional, as áreas de pesquisa tecnológica e outros setores. Isso ocorria por meio de vultosos empréstimos tomados do FMI (Fundo Monetário Internacional) e do BIRD (Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento), o que gerou um enorme aumento da dívida externa brasileira.

O apogeu do Regime Militar ocorreu no governo de Emílio Garrastazu Médici, conhecido pelo “milagre econômico” (1968-1973), que possibilitou ao Brasil se tornar a oitava economia do mundo. Nesse período, reafirma-se a concentração espacial da indústria nacional na Região Sudeste, com reflexos ainda vistos nos dias atuais.

O processo de desenvolvimento acabou devido à elevação do preço do petróleo e da falta de crédito, em decorrência da Guerra do Yom Kippur, em 1973. O governo de Geisel, logo no início, precisou resolver os problemas gerados pela crise, nesse contexto, foi lançado o programa do Proálcool, que tinha por objetivo diminuir a dependência do Brasil em relação aos exportadores de petróleo.

Década de 1980 – a década perdida

A década de 1980 ficou conhecida como a década perdida e foi caracterizada pelo baixo crescimento econômico, além de ter apresentado elevadas taxas de inflação. Foi nessa época que aconteceu a passagem para o período democrático, com a eleição de Tancredo Neves e, logo depois, sua morte. Devido a isso, assumiu a Presidência seu vice, José Sarney, cujo governo é caracterizado pela implantação dos Planos Cruzado (1986), Bresser (1987) e Verão (1989), com resultados apenas momentâneos e sem expressividade em longo prazo. Em 1988, foi promulgada a nova Constituição Brasileira e foram estabelecidas as bases da República Democrática.

Década de 1990

No ano de 1990, Fernando Collor assumiu o governo e implantou medidas econômicas de caráter neoliberal que já vinha sendo lançado por toda a América Latina e que teve o seu início na Inglaterra, com Margaret Thatcher. Vale destacar que foi nesse momento que o Brasil abandonou a política de substituição de importações. Além disso, esse novo projeto reduzia a participação do Estado na economia, para que pudesse priorizar as áreas de educação, saúde e segurança no país.

Para que isso ocorresse, o Brasil precisou iniciar um intenso processo de privatizações. Entre as indústrias privatizadas estão a CSN, no governo de Itamar Franco; a Vale do Rio Doce, no governo de Fernando Henrique Cardoso; além de uma série de bancos estaduais, empresas de telefonia, hidrelétricas e estatais do setor energético.

Durante o governo de Itamar Franco, foi lançado o Plano Real, que tinha como objetivo assegurar a estabilidade econômica.

Apesar do reconhecimento geral da sociedade em relação à estabilidade que o real trouxe para o país, as medidas tomadas para a contenção da inflação tornaram a economia brasileira atraente aos especuladores, diminuindo os índices de produção devido aos baixos investimentos em bens de capital, como as máquinas industriais.

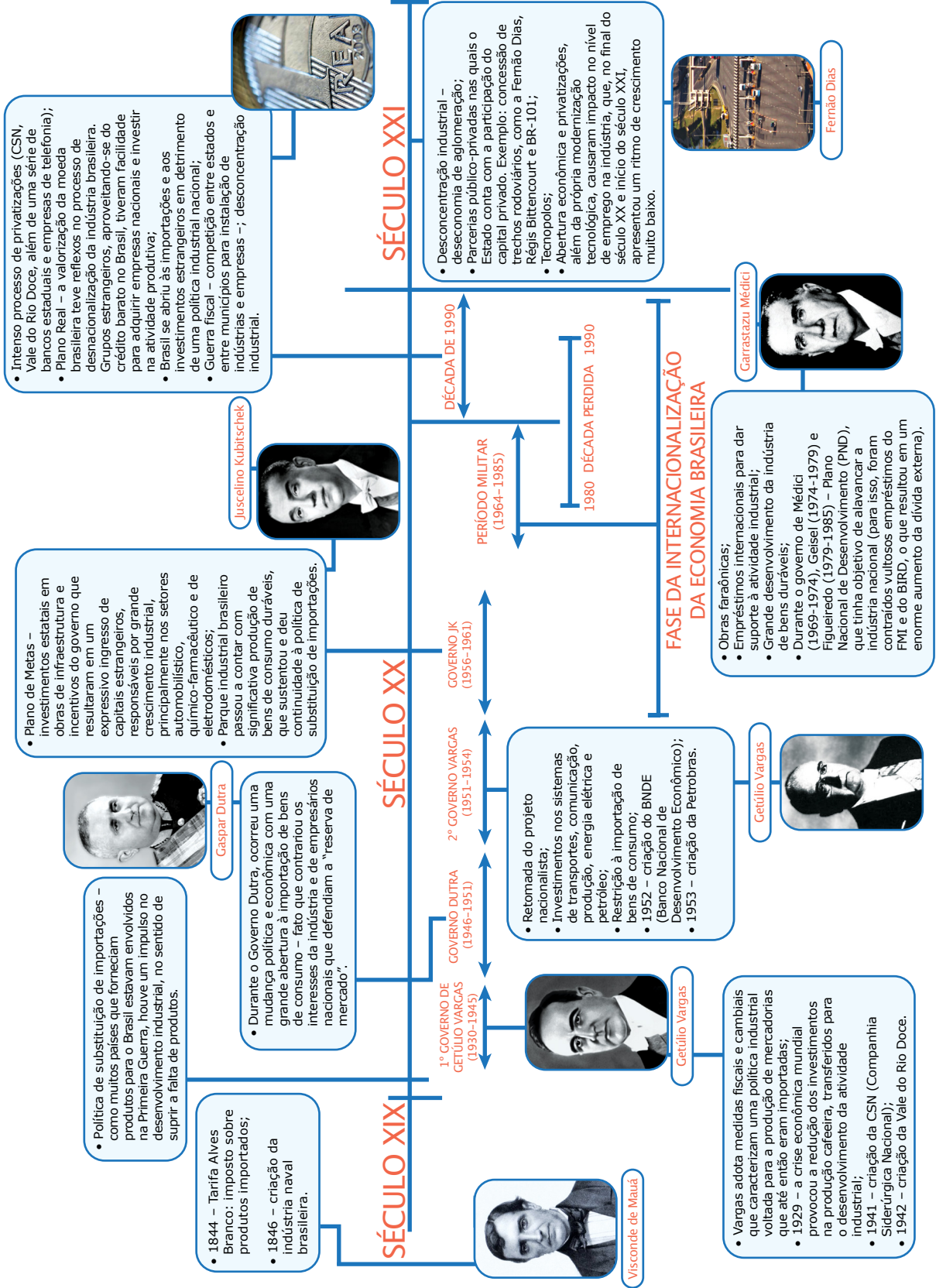


TÁ NA MÍDIA

Acesse o QR Code para investigar um conteúdo interessante sobre a história do processo da industrialização no Brasil.



A evolução da indústria no Brasil



Gaspar Dutra



Juscelino Kubitschek



Visconde de Mauá



Getúlio Vargas



Getúlio Vargas



Garrastazu Médici



Fernão Dias

Análise da situação atual da indústria brasileira: desindustrialização

Com a adoção do neoliberalismo e a consequente abertura do mercado às importações durante o Governo Collor, produtos estrangeiros, quase sempre de melhor qualidade em comparação ao nacional, conquistaram a preferência do consumidor, o que ocasionou a quebra de várias empresas nacionais.

Em seguida, no Governo FHC, a implantação do Plano Real e a adoção de um câmbio forte como forma de combate à inflação contribuíram para a perda de competitividade nas exportações, gerando forte abalo para a indústria nacional. Diante desses dois cenários, avança a perda do setor industrial na geração de riquezas.

Desde esse período, evidencia-se um processo de desindustrialização, ainda em curso, que se caracteriza pela perda acelerada da atividade industrial, tendo como consequências a redução de postos de trabalho e a diminuição da renda média da população.

Analistas econômicos afirmam que há causas externas e internas capazes de explicar essa redução de dinamismo no setor industrial. Externamente, ainda existem reflexos da crise econômica mundial de 2008 não totalmente superados, e internamente há fatores como alta taxa de juros básicos, câmbio elevado, ineficiência na gestão pública, crise política e denúncias de corrupção, associados ao predomínio da pauta exportadora focada em *commodities*, que dificultam a recuperação do setor industrial em curto prazo.

Participação da indústria de transformação no PIB, em %

IBGE. Metodologia: Bonelli & Pessoa. 2010.

Nota-se a redução da indústria de transformação no PIB brasileiro, que foi ainda mais acentuada após a crise financeira de 2008 / 2009.

No ano de 2021, duas fábricas importantes encerraram suas atividades no Brasil: a Ford, que deixou seis mil desempregados e atuava nos estados da Bahia, São Paulo e Ceará; e a Sony, grande fabricante de eletrônicos que operava em Manaus (AM).

A especialização da indústria no Brasil

Desde o início da industrialização brasileira, a tendência foi de concentração espacial no centro-sul do país, especialmente em São Paulo. Isso fez com que esse estado se tornasse o grande centro da economia nacional, além de ter se tornado atrativo para fluxos migratórios. Essas aglomerações industriais e urbanas nessa região se formaram em razão de uma série de vantagens, como proximidade da matéria-prima, infraestrutura e mão de obra mais qualificada; portanto, desenvolveram-se como “**economias de aglomeração**”.

Indústrias fundadas no Brasil antes de 1969

THÉRY, Hervé; DE MELLO-THÉRY, Neli Aparecida.
Atlas do Brasil: disparidades e dinâmicas do território.
São Paulo: Edusp.

Entretanto, a partir da década de 1990 e com o surgimento das ideias neoliberais, o processo de industrialização tomou novo rumo com a privatização de grande parte das estatais e da abertura cada vez maior da economia do país ao capital internacional. Além disso, no final dos anos 1990, as “economias de aglomeração” passaram a apresentar diversas desvantagens, como elevados custos imobiliários, altos salários em razão da maior organização sindical, desafio logístico devido ao tráfego urbano congestionado nas grandes metrópoles, maiores custos fiscais vinculados às prefeituras, entre outras. Diante desse contexto, iniciam-se as fugas de indústrias em direção a cidades médias, processo conhecido como **“deseconomias de aglomeração”**.

Indústrias fundadas no Brasil após 1995

THÉRY, Hervé; DE MELLO-THÉRY, Neli Aparecida.
Atlas do Brasil: disparidades e dinâmicas do território.
São Paulo: Edusp.

Localidades do interior de São Paulo, do sul do país e até estados nordestinos começam a receber plantas industriais que, em outros tempos, se dirigiriam, sem sombra de dúvidas, para a capital paulista. Atualmente, a desconcentração de indústrias no Sudeste brasileiro tem sido uma realidade no setor, uma vez que várias empresas decidiram mudar para regiões brasileiras, onde os fatores atrativos fossem maiores – por exemplo, menor carga de tributos, mão de obra mais barata e sindicalismo pouco articulado. Esse processo gerou uma guerra fiscal entre os estados e municípios brasileiros, pois a estratégia é se tornarem convidativos para as unidades de produção, mesmo que, em muitos casos, não haja um grande mercado consumidor próximo dessas novas áreas. Nesse caso, os gastos com logística e transporte aumentam, mas não geram uma elevação do preço no produto devido à diminuição dos custos com a produção.

Essa conjuntura acompanha a tendência mundial de desconcentração industrial, que se deve principalmente à globalização da economia, que tem acirrado a competição entre as empresas. Com isso, elas buscam a redução dos custos de produção, procurando produzir onde é mais barato. Esse processo tem redesenhado várias áreas do mundo. No caso brasileiro, o mais interessante é que o papel de São Paulo como cidade comandante da economia nacional não tem se enfraquecido, em razão da desconcentração ser somente de população, e não de poder econômico e de decisão da metrópole. Com isso, a posição da cidade paulista só se fortalece.



10QY

Desconcentração industrial brasileira

Compreenda o fenômeno da desconcentração industrial brasileira, bem como o processo de desindustrialização vivido pelo país.

POLOS INDUSTRIAIS ACELERAM DESENVOLVIMENTO NO NORTE, NORDESTE E CENTRO-OESTE

[...] Instalado na BR-101, entre Recife e João Pessoa, o Polo Automotivo da Jeep localizado no município de Goiana (PE) emprega atualmente mais de 13 000 pessoas [...]

A instalação do polo, em abril de 2015, aqueceu a indústria de Pernambuco, um dos poucos estados em que o setor registrou expansão na participação da geração de riquezas entre 2006 e 2016.

De acordo com dados da plataforma Perfil da Indústria nos Estados, a indústria foi responsável por 19,7% do PIB de Pernambuco em 2016, uma alta de 0,5 ponto percentual na comparação com 2006. Pode parecer pouco, mas, das 27 unidades da Federação, em apenas 3 o setor industrial registrou expansão na produção de riquezas no período analisado: Pernambuco, Amapá (alta de 3,8 pontos percentuais) e Mato Grosso do Sul (alta de 3,3 pontos percentuais).

Em São Paulo, o maior parque produtivo do país, a indústria teve queda de 6,0 pontos percentuais na participação do PIB entre 2006 e 2016. No Rio de Janeiro, a queda foi de 16,7 pontos percentuais. Nos outros estados que integram a Região Sudeste, a mais industrializada do Brasil, o setor também perdeu participação na produção de riquezas: em Minas Gerais a redução foi de 5,8 pontos percentuais e no Espírito Santo, de 14,7.

[...]

Pesquisador do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), Aristides Monteiro avalia que esses dados são reflexos de 2 movimentos que ocorrem paralelamente na indústria do país. O primeiro é a perda estrutural de competitividade, com baixa produtividade por trabalhador, baixo crescimento das atividades na indústria de transformação e aumento da importação de insumos e máquinas usadas no processo produtivo.

“Esse vetor enfraquece a atividade nas regiões mais industrializadas, Sudeste e Sul. É um processo que vem ocorrendo desde os anos 1990, com a abertura comercial e financeira e uma macroeconomia de juros elevados que trouxe desincentivos à produção industrial”, explica Monteiro.

Por outro lado, o surgimento de novos polos industriais, como o de Goiânia, é resultado de incentivos fiscais federais e estaduais e da expansão da renda urbana em cidades das Regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte.

No caso específico do Centro-Oeste, o pesquisador do Ipea afirma que a expansão da fronteira agrícola incentivada pela elevada demanda por *commodities* levou para a região atividades industriais relacionadas com o processamento de minerais, carnes e grãos. “Já no caso do Norte e Nordeste, a expansão da capacidade industrial está relacionada com investimentos do BNDES [Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social] e do programa Minha Casa Minha Vida, que foram catalisadores para atrair investidores privados”, destaca Monteiro.

A criação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), no Ceará, é exemplo de como o desenvolvimento de novos polos produtivos pode atrair capital estrangeiro. O Terminal Portuário do Pecém começou a operar em 2001, mas foi inaugurado oficialmente apenas em março do ano seguinte. No final de 2018, a Ceará Portos, empresa que administrava as operações portuárias, passou a ter o Porto de Roterdã como sócio.

Da união nasceu o CIPP, uma joint venture com 70% de capital do governo do estado do Ceará e 30% de capital do parceiro holandês. O CIPP engloba o terminal portuário, o complexo industrial focado no mercado interno e a 1ª Zona de Processamento de Exportações (ZPE) a operar no país – uma zona de livre-comércio que oferece benefícios fiscais e liberdade cambial para as empresas ali instaladas, que devem destinar pelo menos 80% da produção para exportações. [...]

POLOS industriais aceleram desenvolvimento no Norte, Nordeste e Centro-Oeste. *Poder360*, 2 dez. 2019. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/conteudo-patrocinado/polos-industriais-aceleram-desenvolvimento-no-norte-nordeste-e-centro-oeste/>. Acesso em: 11 jan. 2022. [Fragmento]

EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM

- 01.** (UNITAU-SP) As cidades de Colônia, Dortmund e Essen, localizadas na confluência dos rios Reno e Ruhr, na Alemanha, estão entre as mais industrializadas do mundo. Os setores industriais de destaques nessa região são
- siderúrgico, mecânico e químico.
 - têxtil, mecânico e nuclear.
 - de calçados, têxtil e químico.
 - têxtil, mecânico e siderúrgico.
 - de calçados, construção civil e metalúrgico.
- 02.** (UEA-AM-2021) Quando se pensa em inovação, uma determinada região dos Estados Unidos é um gatilho quase automático. A região é conhecida por abrigar algumas das empresas mais inovadoras do mundo, as quais ditam os rumos da tecnologia nessa indústria que movimenta cifras tão altas. Disponível em: www.startse.com. 19 mar. 2020 (Adaptação).
- A região dos Estados Unidos descrita no excerto corresponde ao
- Centro Empresarial de Seattle, na área do *Rust Belt*.
 - Complexo Produtivo do Cabo Canaveral, na área do *Fruit Belt*.
 - Polo de Detroit, na área do *Manufacturing Belt*.
 - Corredor BosWash, na área do *Dairy Belt*.
 - Vale do Silício, na área do *Sun Belt*.
- 03.** (UERN) A partir da década de 1960, um pequeno grupo de países asiáticos começou a chamar atenção pelo dinamismo de suas economias. Estes países passaram a ser chamados de “Tigres Asiáticos”. Sobre o processo de industrialização destes países asiáticos, marque a alternativa correta.
- Aplicação do uso das formas de energia renováveis superando o uso das energias tradicionais.
 - Emprego de mão de obra qualificada e bem remunerada, com atuação constante nas negociações salariais dos sindicatos.
 - Produção voltada para o mercado externo com parceria dos empresários com o Estado e os conglomerados multinacionais.
 - Planificação da economia, com intervenção do Estado, investimento nos setores sociais como educação, moradia e saúde.

04. (UERJ) Acompanhando uma tendência mundial, a partir dos anos 1970, houve uma série de mudanças na localização das atividades industriais brasileiras, como representado, por exemplo, no mapa do estado de São Paulo.

SANTOS, Douglas. *Geografia das redes: o mundo e seus lugares*. São Paulo: Editora do Brasil, 2010 (Adaptação).

Indique duas causas para a desconcentração industrial nesse estado e duas consequências desse processo para a região metropolitana paulista.

05. (Unesp–2021) Até fins da década de 1980, a industrialização brasileira estava baseada em uma política de importações sustentada por tarifas aduaneiras elevadas, controles discricionários, entre outros. Essa política viabilizou um parque industrial relativamente amplo e diversificado, mas acomodado ao protecionismo exagerado. Em 1990, o governo anunciou medidas que alteravam profundamente a condução da política de comércio exterior do país. Simultaneamente a uma flexibilização do regime cambial, foi deslanchado um programa de liberalização das importações. A nova política de importação buscava promover uma reestruturação produtiva.

KUME, Honório *et al.* A política brasileira de importação no período 1987-1998. In: CORSEUIL, Carlos Henrique; KUME, Honório (coord.). *A abertura comercial brasileira nos anos 1990*. 2003 (Adaptação).

O programa de liberalização das importações adotado no Brasil a partir da década de 1990 teve como consequências

- a falência de indústrias nacionais e o aumento do desemprego estrutural.
- a queda da qualidade dos produtos importados e o aumento da geração de lixo eletrônico.
- o crescimento da variedade dos produtos disponíveis e o *superavit* da balança comercial.
- o aumento dos preços dos produtos nacionais e a ampliação da oferta de mercadorias falsificadas.
- o acirramento da concorrência entre empresas e a interrupção de acordos comerciais com blocos econômicos.

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

01.
HPG2



(Unifor-CE) A China explica que o seu sistema econômico adapta mecanismos de mercado ao socialismo, por meio da forte presença do Estado, que fomenta a economia e o desenvolvimento social. Um capitalismo controlado pelo Partido Comunista.

Com respeito ao sistema político e econômico adotado pela China, é incorreta a afirmação:

- A economia de mercado, implementada na China, permitiu a propriedade particular para o desenvolvimento das atividades econômicas, nas Zonas Econômicas Especiais (ZEE) e nas Zonas de Comércio Aberto (ZCA).
 - As Zonas de Comércio Aberto (ZCA) são regiões que, além do livre mercado, estão abertas ao comércio exterior e à entrada de multinacionais, desde que respeitadas as restrições de associarem-se ao governo ou a empresários chineses por meio de *joint ventures*.
 - A China atrai investimentos do mundo inteiro em razão do baixo custo de produção. Entre os principais fatores para o custo de produção reduzido estão a mão de obra barata, uma boa infraestrutura e a moeda desvalorizada.
 - O Estado foi o principal instrumento da modernização acelerada, que transforma diariamente a paisagem da China. O ritmo da economia chinesa exige construções permanentes ou reaparelhamentos de portos, rodovias, estradas de ferro, aeroportos e usinas de energia.
 - As conquistas econômicas chinesas foram acompanhadas por importantes reformas democráticas, que garantiram uma maior participação política e respeito pleno aos Direitos Humanos.
02. (UEM-PR) Sobre a industrialização do Brasil, assinale o que for correto.

- Na Região Sul, particularmente no Paraná e em Santa Catarina, a industrialização ocorreu financiada pelo capital deslocado para o Brasil pelas correntes migratórias estabelecidas no século XVII.
- A atividade industrial no Brasil, atualmente, vem passando por um processo de descentralização industrial, seguindo uma tendência mundial; esse processo vem ocorrendo de modo intrarregional e também entre regiões.
- O desenvolvimento do complexo cafeeiro exportador em São Paulo criou as condições necessárias para a industrialização do Sudeste, em especial da cidade de São Paulo, a partir de meados do século XIX.
- O Nordeste transformou-se no maior polo nacional de indústrias de confecções a partir dos anos 1990, em função da grande oferta de mão de obra barata, principalmente feminina.

16. Até a década de 1970, a industrialização brasileira foi marcada pela dependência tecnológica e financeira do capital externo e pela grande concentração industrial na Região Sudeste.

32. A dispersão industrial no Brasil, que se acentuou na década de 1990, está formando uma nova região denominada megalópole.

Soma ()

- 03.** (Famema-SP-2022) O processo de “mundialização do capital” afetou significativamente a dinâmica territorial paulista, principalmente no tocante à orientação locacional das atividades econômicas, da mobilidade populacional e da urbanização. Portanto, a partir da década de 1970, a crise do fordismo mudou as decisões empresariais, levando as empresas a mudanças estruturais.

SILVEIRA, Márcio Rogério. *A circulação, os transportes e a logística na reestruturação econômica do Estado de São Paulo.*

A respeito dessas mudanças, analise as afirmativas a seguir.

- I. Estimularam o fortalecimento regional das cidades médias e a independência, em certas interações espaciais, com a metrópole.
- II. Possibilitaram a elevação dos custos nas esferas da produção e da circulação graças ao aumento da relação entre tempo de produção e tempo de trabalho.
- III. Promoveram a fragmentação entre os processos de gestão e de produção (disjunção produtiva), a desconcentração da produção e a centralização da gestão.

Está correto o que se afirma em

- A) I, apenas.
- B) I e II, apenas.
- C) I e III, apenas.
- D) II e III, apenas.
- E) I, II e III.

- 04.** (PUC-Campinas-SP-2021) Se na primeira revolução industrial o algodão surgiu como protagonista por causa da indústria têxtil, a borracha assumiu um papel fundamental na indústria automotiva que surgia nas economias industrializadas. Pelo fato de a borracha ser um produto “extrativo” cujo estoque, árvores, se concentrava na bacia amazônica, o Brasil inicialmente usufruiu uma vantagem monopolística. O fato de o aumento da extração de borracha amazônica não acompanhar a demanda mundial crescente elevou os preços a patamares recorde. O problema dessa situação é que a riqueza gerada com tais preços engendraria a crise futura, com o surgimento de novos concorrentes.

MIRANDA, Rubens Augusto. *Breve História da Agropecuária Brasileira.* Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 6 maio 2021.

No último quarto do século XX, a distribuição geográfica da produção das indústrias têxteis, de vestuário e calçados mudou drasticamente, provocando

- A) a modernização de setores tradicionais, como a tecelagem, que passaram a comandar uma onda globalizante na América Latina, a partir da última década do século XX.
- B) a ampliação das diferenças de produção e produtividade entre a Europa e a América do Norte, áreas de expansão tecnológica, e o resto do mundo.
- C) o surgimento de nichos tecnológicos, subsidiados por multinacionais alemãs e francesas, em áreas subdesenvolvidas da África e da Ásia, antigas colônias europeias.
- D) a expansão econômica de áreas em desenvolvimento do Sul, fato que permitiu o ingresso de vários países, antes alijados, à Organização Mundial do Comércio.
- E) o significativo aumento do emprego na Ásia e em outras regiões do mundo em desenvolvimento, promovendo também forte ampliação do setor informal.

- 05.** (UFG-GO) A atual organização espacial do território brasileiro contém disparidades regionais de diferentes ordens. O governo brasileiro implementou, nas últimas décadas, várias estratégias e políticas públicas, objetivando superá-las. Mesmo assim, algumas dessas disparidades persistiram e intensificaram-se. No que se refere à atividade industrial, verifica-se que

- A) o processo de desconcentração espacial do setor metalúrgico foi eficaz e conseguiu reduzir a concentração na Região Norte com a implantação da Zona Franca de Manaus.
- B) a formação das regiões metropolitanas na Região Centro-Oeste está associada ao desenvolvimento industrial promovido pelo projeto desenvolvimentista de Juscelino Kubitschek.
- C) a descentralização industrial ocorre com maior frequência para o interior dos estados do Sudeste e Sul, desencadeando a chamada guerra fiscal.
- D) na Região Norte essa atividade está ligada à implantação de numerosos polos agroindustriais durante os governos militares, visando promover a integração nacional.
- E) as estratégias desenvolvidas na Região Nordeste estão focadas no setor farmacêutico e de cosméticos, baseadas no modelo de substituição de importações.

- 06.** (Unibe-MG) Seguindo o padrão das grandes regiões agrícolas – *os belts* –, a atividade industrial norte-americana também é organizada em cinturões, determinados por diversos fatores, sobretudo as características assumidas pelo país em escala global. Podemos considerar, no espaço norte-americano, duas principais regiões industrializadas, caracterizadas por diferentes processos de industrialização: a *Manufacturing belt* e a *Sun Belt*, ou apenas Sul.

Nesse contexto, analise as proposições a seguir:

- I. Apesar de terem sido uma colônia inglesa, os Estados Unidos também foram protagonistas da chamada industrialização clássica. A colonização da Nova Inglaterra possibilitou o surgimento de um prematuro mercado consumidor, o que estimulou o desenvolvimento das primeiras indústrias no Nordeste, ainda no final do século XVIII.
- II. Nas últimas décadas do século 19, emergia uma estrutura espacial centralizada por um grande e visível polo industrial: o *Manufacturing belt* ou Cinturão Fabril (ou Industrial), no Nordeste e Grandes Lagos. Essa área forma, atualmente, a maior concentração urbano-industrial do mundo, tendo como uma de suas características a megalópole BOSWASH (formada pelas áreas metropolitanas do eixo Boston-Washington).
- III. O grande impulso de desenvolvimento do *Sun Belt*, o Cinturão do Sol, termo que abrange as variadas novas áreas emergentes do Sul e do Oeste, ocorreu após a Guerra Civil dos EUA, com o aumento da extração de petróleo no Texas e o desenvolvimento da indústria aeroespacial na Flórida.
- IV. A área industrial do *Sun Belt*, mais moderna, surgiu na década de 1970, na Califórnia. Trata-se do Vale do Silício (*Silicon Valley*), nas proximidades de São Francisco, um conjunto de pequenas localidades onde estão situadas centenas de empresas ligadas ao setor de microinformática, microeletrônica, robótica, química fina e a biotecnologia, típicas da Terceira Revolução Industrial.
- V. Dentre os fatores que favoreceram o desenvolvimento de indústrias ligadas à tecnologia na região do *Sun Belt*, destaca-se a existência de várias universidades e institutos de pesquisa que fornecem mão de obra de alta qualificação para as empresas e desenvolvem, juntamente com elas, programas na área de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento).

Estão corretas as afirmativas contidas em

- A) I, II e III, apenas.
- B) II, IV e V, apenas.
- C) I, III, IV, apenas.
- D) I, II, IV e V, apenas.
- E) I, II, III, IV e V.

07. (PUC-Campinas-SP) A partir das últimas décadas do século XX, a indústria brasileira

- A) teve mais da metade de sua produção voltada para as exportações, como é o caso da indústria têxtil e de confecções.
- B) sofreu forte concentração e o Sudeste, em 2014, apresentava cerca de 30% do total de indústrias do país.
- C) apresentou várias crises e tem reduzido, sistematicamente, sua participação no PIB (Produto Interno Bruto).
- D) tornou-se muito competitiva, igualando-se ao parque industrial de países europeus como a Itália.
- E) expandiu o mercado de trabalho e atualmente emprega quase a metade da mão de obra economicamente ativa do Brasil.

08. (FUVEST-SP) O período que vai de 1956 a 1967 é considerado como a primeira fase da industrialização pesada no Brasil.

NEGRI, Barjas. *Concentração e desconcentração industrial em São Paulo – 1880-1990*. Campinas: Unicamp, 1996.



Sobre as características da industrialização brasileira no período de 1956 a 1967, é correto afirmar que

- A) houve uma associação entre investimentos no setor estatal e a entrada de capital estrangeiro, que propiciaram a instalação de plantas produtoras de bens de capital.
- B) a instituição do Plano de Metas, que teve como principal finalidade incrementar a incipiente industrialização do Rio de Janeiro e de São Paulo, marcou politicamente esse momento do processo.
- C) partiu do Estado Brasileiro, de caráter fortemente centralizador e nacionalista, a criação das condições para a nascente indústria têxtil que se instalava no país, por meio de diversos incentivos e isenções fiscais.
- D) ocorreu a implantação de multinacionais do setor automobilístico, que se concentraram em São Paulo, principalmente ao longo do eixo da Estrada de Ferro Santos-Jundiaí, em direção a Ribeirão Preto.
- E) se trata de uma fase marcada pela política de “substituição de importações”, uma vez que se deu um incremento da indústria nacional, pela abundância de mão de obra.

09.
924P

(EsPCEx-SP-2019) Analise a tabela a seguir referente à participação das regiões brasileiras no valor da transformação industrial:

Participação das regiões no valor da transformação industrial (%)							
	1969	1979	1990	1995	1996	2001	2008
Sudeste	80,3	73,4	70,8	70,9	68,4	64,6	62,2
Sul	11,7	15,3	16,8	16,4	17,4	19,2	18,3
Nordeste	5,9	7,4	7,8	7,4	7,5	8,6	9,7
Norte	1	2	3,4	3,8	4,5	5	6,2
Centro-Oeste	0,7	1,3	1,1	1,6	2,2	2,6	3,7

Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencial/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1653&rid_pagina1.

Tendo por base as características da industrialização brasileira e considerando os dados apresentados na tabela, é correto afirmar que

- I. a partir da década de 1970, constata-se a perda de participação da Região Sudeste no valor total da produção industrial do País, como reflexo direto do desvio dos investimentos empresariais para novas localizações, longe das chamadas deseconomias de aglomeração daquela Região.
- II. o significativo aumento do valor da produção industrial da Região Centro-Oeste pode ser explicado pela migração de indústrias de bens de capital de São Paulo, em busca de vantagens econômicas de produção nessa Região.
- III. empresas inovadoras de alta tecnologia reforçaram sua concentração industrial na Região Sudeste, especialmente no estado de São Paulo, tendo em vista estarem ligadas aos centros de pesquisas avançadas, fundamentais à garantia da competitividade nos mercados interno e externo.
- IV. a indústria automobilística tem se destacado no cenário da desconcentração espacial no País, buscando condições mais competitivas de produção, principalmente nas Regiões Norte e Nordeste, que apresentam menores custos de mão de obra.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas estão corretas.

- A) I e III.
- B) II e III.
- C) I e IV.
- D) I, II e IV.
- E) II, III e IV.

- 10.** (PUC RS-2021) O automóvel é um dos bens de consumo duráveis de maior valor simbólico entre os brasileiros, conferindo *status* e prestígio social aos seus consumidores. Atraída por políticas de Estado que buscavam uma maior difusão do setor secundário da economia, a indústria automobilística brasileira foi fundamental para a modernização da economia e das relações de trabalho que marcaram o início da segunda metade do século XX. E, de fato, o espaço geográfico brasileiro e suas paisagens se transformaram intensamente após este novo rumo que a política industrial tomou. Porém, para que este projeto se concretizasse, havia a necessidade de criar um ambiente atraente para as fabricantes de automóveis se instalarem no país, o que envolveu uma gama de decisões de toda ordem.

Sobre as bases ou os desdobramentos das políticas mencionados no texto, assinale a alternativa correta.

- A) A Indústria de base permitiu que existisse oferta de matérias-primas para as fábricas de automóveis, como no caso da Petrobrás e da CSN, ambas criadas no governo de Getúlio Vargas.
- B) A Indústria de base permitiu que existisse oferta de matérias-primas para as fábricas de automóveis, como no caso da Petrobrás e da CSN, ambas criadas no governo de Juscelino Kubitschek.
- C) O rodoviarismo foi uma das bases e, também, uma das consequências das políticas de Estado para promover o setor automobilístico, o mais importante para a indústria nacional e o responsável pela industrialização no país no início do século XX.
- D) O rodoviarismo, logo em seu início, caracterizou a difusão da infraestrutura de transportes por estradas de rodagem, substituindo a rede ferroviária implementada anteriormente, que articulava o Sudeste até as Regiões Centro-Oeste e Norte brasileiras.

11. (FGV-SP) A China, quarta economia mundial, segundo os dados do Banco Mundial, é considerada uma “economia socialista de mercado”. Sua abertura econômica teve início no final dos anos de 1970, através de um conjunto de medidas que geraram, gradativamente, uma integração entre a economia chinesa e empresas e países capitalistas.

- A) Quais as características gerais do processo de abertura da economia chinesa?
- B) Explique os principais atrativos da economia chinesa para os investidores estrangeiros.

12. (Uniube-MG) Os países da Europa Ocidental apresentam diferenças internas acentuadas, a maioria delas resultante da Revolução Industrial. Os países que se industrializaram primeiro, como o Reino Unido, França, Alemanha e Itália, constituem os Estados Nações europeus altamente industrializados. Ainda incluímos a Bélgica, os Países Baixos, o Luxemburgo, a Suécia, a Áustria e a Suíça. Há um segundo grupo de países bastante industrializados, porém ainda longe de alcançar um alto nível de industrialização. É o caso da Islândia, da Noruega, da Finlândia, da Espanha, da Irlanda e da Dinamarca. No entanto, o padrão de vida é igualmente elevado. Podemos reconhecer, ainda, um terceiro grupo, formado por países em que o Setor Primário ainda exerce um papel muito importante na economia, como é o caso de Portugal e Grécia.

Observe o mapa:

Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia>. Acesso em: 14 set. 2014.

Sobre as diferenças internas e as atividades econômicas dos países da Europa Ocidental, assinale a alternativa correta.

- A) Na Alemanha, as indústrias de bens de consumo continuam sendo de fundamental importância, tanto que as poderosas empresas metalúrgicas instaladas em uma de suas maiores regiões industriais no vale do Reno e do Ruhr constituem algumas de suas multinacionais mais notáveis.
- B) A França tem implementado, desde a década de 1960, uma política de descentralização econômica de seu território, que está conseguindo diminuir a concentração excessiva do poder econômico exercido por Paris. Desta forma, o governo tem procurado diminuir as diferenças econômicas regionais no território francês.
- C) A partir da década de 1950, graças a uma política de grandes investimentos incentivados pelo Estado, a Itália conseguiu realizar mudanças profundas no norte do país, principalmente no Setor Terciário, modernização acompanhada da construção de inúmeros *shoppings centers*.
- D) Portugal tem como base de sua economia o Setor Primário, porém o país está promovendo avanços tecnológicos na indústria metalúrgica, que será capaz de abastecer a Europa Ocidental de equipamentos, evitando-se, dessa forma, a importação, principalmente da Rússia.
- E) A Suécia é um país montanhoso, destacando-se nos setores têxteis, lapidação de diamantes e química pesada. O que favorece o bom desenvolvimento dessas atividades econômicas é o grande contingente de imigrantes africanos que chegam ao país todos os anos.

SEÇÃO ENEM

01. (Enem–2021) Constatou-se uma ínfima inserção da indústria brasileira nas novas tecnologias ancoradas na microeletrônica, capazes de acarretar elevação da produtividade nacional de forma sustentada. Os motores do crescimento nacional, há décadas, são os grupos relacionados a *commodities* agroindustriais e à indústria representativa do antigo padrão fordista de produção, esta última também limitada pela baixa potencialidade futura de desencadear inovações tecnológicas capazes de proporcionar elevação sustentada da produtividade.

ARENO, M. *A industrialização do Brasil ante a nova divisão internacional do trabalho*. Disponível em: www.ipea.gov.br. Acesso em: 16 jul. 2015 (Adaptação).

Um efeito desse cenário para a sociedade brasileira tem sido o(a)

- A) barateamento da cesta básica.
- B) retorno à estatização econômica.
- C) ampliação do poder de consumo.
- D) subordinação aos fluxos globais.
- E) incentivo à política de modernização.

- 02.** (Enem) Uma mesma empresa pode ter sua sede administrativa onde os impostos são menores, as unidades de produção onde os salários são os mais baixos, os capitais onde os juros são os mais altos e seus executivos vivendo onde a qualidade de vida é mais elevada.

SEVCENKO, N. *A corrida para o século XXI: no loop da montanha-russa*. São Paulo: Companhia das Letras, 2001 (Adaptação).

No texto estão apresentadas estratégias empresariais no contexto da globalização. Uma consequência social derivada dessas estratégias tem sido

- A) o crescimento da carga tributária.
 B) o aumento da mobilidade ocupacional.
 C) a redução da competitividade entre as empresas.
 D) o direcionamento das vendas para os mercados regionais.
 E) a ampliação do poder de planejamento dos Estados Nacionais.
- 03.** (Enem) A industrialização do Brasil é fenômeno recente e se processou de maneira bastante diversa daquela verificada nos Estados Unidos e na Inglaterra, sendo notáveis, entre outras características, a concentração industrial em São Paulo e a forte desigualdade de renda mantida ao longo do tempo. Outra característica da industrialização brasileira foi
- A) a fraca intervenção estatal, dando-se preferência às forças de mercado, que definem os produtos e as técnicas por sua conta.
 B) a presença de políticas públicas voltadas para a supressão das desigualdades sociais e regionais, e desconcentração técnica.
 C) o uso de técnicas produtivas intensivas em mão de obra qualificada e produção limpa em relação aos países com indústria pesada.
 D) a presença constante de inovações tecnológicas resultantes dos gastos das empresas privadas em pesquisa e em desenvolvimento de novos produtos.
 E) a substituição de importações e a introdução de cadeias complexas para a produção de matérias-primas e de bens intermediários.

SEÇÃO FUVEST / UNICAMP / UNESP



GABARITO

Aprendizagem

01. A
 02. E
 03. C
 04. No caso específico da metrópole paulistana, podem ser citados como motivadores da desconcentração:
- O aumento das exigências ambientais;
 - Maior carga de tributos;
 - Supervalorização da terra;
 - Problemas relacionados ao tráfego;
 - Maior organização dos sindicatos e serviços públicos urbanos mais caros.

Meu aproveitamento

Acertei _____ Errei _____

Entre as consequências, estão:

- Extinção de postos de trabalho, com aumento das taxas de desemprego;
- Incremento no setor terciário;
- Processo de desmetropolização;
- Mudança na dinâmica migratória.

05. A

Propostos

Acertei _____ Errei _____

01. E

02. Soma = 22

03. C

04. E

05. C

06. D

07. C

08. A

09. A

10. A

11.

- A) Após a morte do líder comunista Mao Tsé-Tung (1976) e a ascensão ao poder do líder Deng Xiaoping, o governo chinês deu início a um processo de abertura econômica controlado por um governo centralizado. Entre as iniciativas, cita-se a criação dos polos de desenvolvimento industrial e tecnológico e as Zonas Econômicas Especiais, que se destinam à plataforma de exportação de produtos industriais. Além da entrada do capital estrangeiro, houve a inserção da China no fluxo financeiro internacional (bolsa de Xangai e Shenzhen), com incremento do fluxo comercial. Ainda, há a entrada da China na OMC. Por fim, a política de desvalorização da moeda chinesa em relação às estrangeiras é fator favorável à maior competitividade dos produtos chineses na economia internacional.
- B) A China representa o mais promissor mercado consumidor do mundo por ser um país populoso, por isso possui mão de obra abundante, além de ser barata e disciplinada. Também é um país rico em recursos naturais e tem investido na geração e melhoria da infraestrutura de transportes, energia e comunicações.

12. B

Seção Enem

Acertei _____ Errei _____

01. D

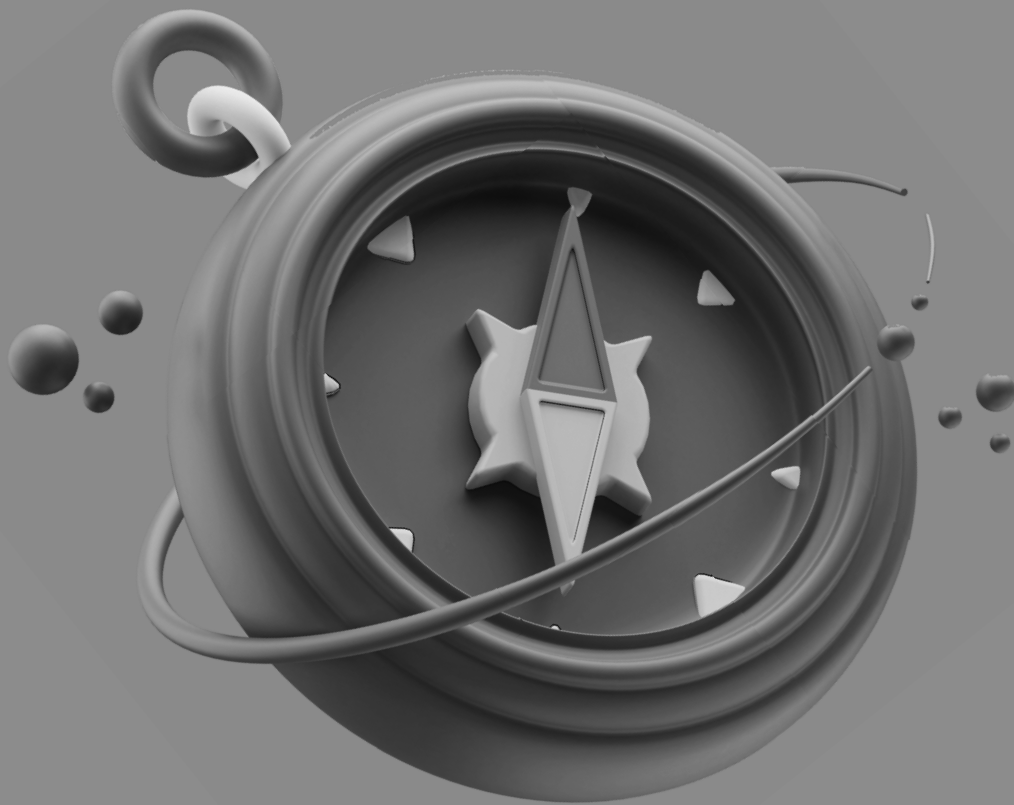
02. B

03. E



Total dos meus acertos: _____ de _____ . _____ %

GEOGRAFIA



 **Bernoulli**
Sistema de Ensino

SUMÁRIO

FRENTE A

- 3 Módulo 09: Recursos Energéticos Não Renováveis
- 7 Módulo 10: Recursos Energéticos Renováveis
- 10 Módulo 11: Pedologia: Formação e Tipos de Solos
- 13 Módulo 12: Espaço Rural: Classificação das Atividades e Técnicas de Cultivo

FRENTE B

- 17 Módulo 05: Industrialização: Evolução, Classificação e Modelos
- 19 Módulo 06: Espacialização Industrial do Mundo e do Brasil

Caderno Extra

MÓDULO 09

RECURSOS ENERGÉTICOS NÃO RENOVÁVEIS

01. (IFBA) Leia atentamente o fragmento de texto que segue:

“É que com o uso generalizado dos combustíveis fósseis se está devolvendo à atmosfera substâncias químicas que o próprio petróleo e carvão, enquanto fósseis, abrigam em seus corpos. Assim, o carbono, que com a ajuda da fotossíntese havia sido feito corpo vivo, depositado a grandes profundidades, submetido a enormes pressões e temperaturas durante um tempo que se conta em milhões de anos (tempo geológico), tornou-se carvão e petróleo que, hoje, explodimos (motor a explosão) e, assim, devolvemos à atmosfera aquilo que dela havia sido retirado.”

PORTO-GONÇALVES, Carlos W. *A globalização da natureza e a natureza da globalização*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006. p. 328.

Com base na reflexão que o autor realiza acerca da origem geológica dos combustíveis fósseis e da sua apropriação econômica, base das mais variadas cadeias produtivas da sociedade industrial, indique qual das afirmações que seguem está incorreta:

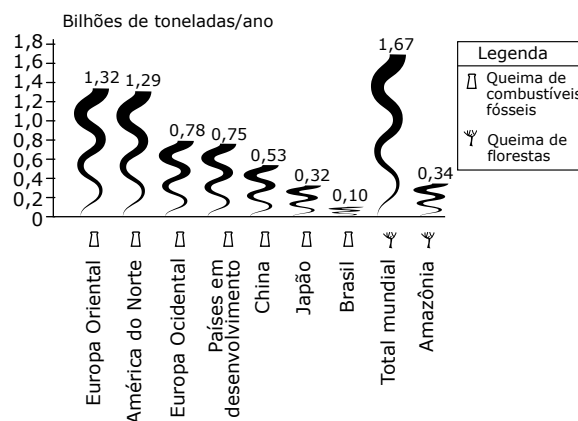
- O carvão mineral é um combustível menos poluente que o gás natural, já que a sua queima libera menos dióxido de carbono na atmosfera. Além disso, o gás natural colabora com a destruição do ozônio.
- O petróleo é um hidrocarboneto encontrado no subsolo de algumas áreas que no Mesozoico estiveram cobertas por mares e águas ricas em vida, e atualmente são bacias sedimentares.
- A queima de combustíveis fósseis pode trazer problemas ao sistema atmosférico com potencial para desencadear impactos socioambientais em série, como o derretimento de geleiras e danos a ecossistemas.
- Entre os prejuízos ambientais do uso excessivo de combustíveis fósseis está a chuva ácida, derivada principalmente da queima de carvão mineral, que libera além do dióxido de carbono, óxidos de nitrogênio e de enxofre.
- A problemática do aquecimento global se coloca como um dos grandes debates deste início de século e vem obrigando vários países do mundo a repensar a composição de sua matriz energética.

02. (Unioeste-PR) Considerando a dependência do petróleo enquanto matriz energética e os riscos ambientais, assinale a alternativa incorreta.

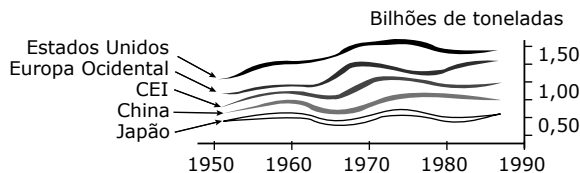
- O Brasil destaca-se internacionalmente na pesquisa e prospecção de petróleo no subsolo dos oceanos, entretanto, trata-se de uma atividade de risco, associado ao vazamento do óleo explorado e consequente contaminação das águas oceânicas.
- Nesse ano de 2010, ocorreu a explosão de um campo de exploração de petróleo operado pela British Petroleum, no Golfo do México, resultando no vazamento e formação de uma mancha de óleo que atingiu as praias dos Estados Unidos, confirmando-se como o maior desastre ambiental da década a afetar o país.
- A substituição, em larga escala, do petróleo pela energia proveniente das usinas nucleares é a garantia da produção de energia a partir de fontes que não causam riscos ao meio ambiente.
- O transporte do petróleo em grandes quantidades, por meio de navios ou oleodutos, também representa alto risco de acidentes com comprometimento ambiental da área afetada.
- No Brasil, a predominância do transporte rodoviário e o aumento gradativo da frota de veículos contribuem para aprofundar a dependência por combustíveis fósseis não renováveis e a consequente poluição atmosférica.

03. (Cesgranrio)

Emissões anuais de dióxido de carbono (CO₂)



Evolução da emissão de CO₂ na atmosfera



MOREIRA, Igor. *Espaço Geográfico: Geografia Geral e do Brasil*. 38. ed. São Paulo: Ática, 1998. p. 228.

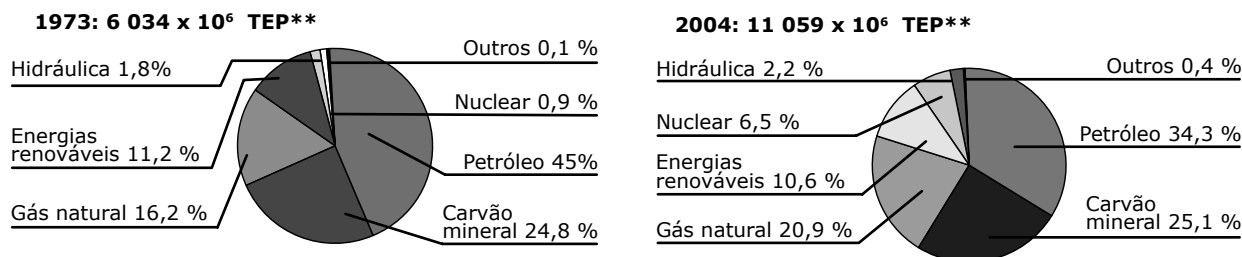
A queima de florestas tropicais e a utilização de combustíveis fósseis em indústrias e usinas termelétricas lançam na atmosfera grandes quantidades de gás carbônico (CO₂), que são armazenadas na Terra em diferentes reservatórios.

Analisando os gráficos anteriores, é correto afirmar que

- A) a presença isolada da China nos gráficos se explica historicamente a partir da Revolução Comunista, quando o governo passou a incentivar o uso de combustível fóssil na indústria.
- B) a queima de combustíveis fósseis no mundo reflete o nível de industrialização e o modelo energético adotado pelas economias nacionais.
- C) as atuais emissões de carbono originárias do desmatamento mundial, concentradas nos trópicos, são derivadas da queima de florestas do mundo temperado no século XIX.
- D) os desmatamentos e a queima de florestas temperadas e tropicais do planeta, realizados pelas sociedades pré-industriais, estimularam o aparecimento de novas fontes energéticas.
- E) não há relação entre a queima de combustíveis fósseis e o nível de industrialização, já que países como a Rússia, que se industrializou ainda no século XIX, não são contemplados nos gráficos.

04. (UEL-PR) Observe o gráfico a seguir.

Oferta mundial de energia por fonte no período* 1973 - 2004



* Oferta: quantidade de energia que se coloca à disposição para ser transformada e / ou para o consumo final.

** TEP: tonelada equivalente de petróleo – é a unidade comum na qual se convertem as unidades de medida das diferentes formas de energia utilizadas no Balanço Energético Nacional / MME. Os fatores de conversão são calculados com base no poder calorífico superior de cada fonte energética em relação ao do petróleo, de 10 800 kcal/kg.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. *Balanço Energético Nacional 2006: Ano base 2005*. Empresa de Pesquisa Energética. Relatório final. Rio de Janeiro: EPE, 2006.

Com base no gráfico e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:

- I. A redução da oferta de petróleo foi o resultado da sua substituição por outras fontes de energia, provocada pela Crise do Petróleo iniciada em 1973. A Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) decidiu aumentar o preço do petróleo em mais de 300%.
- II. No período, destaca-se com crescimento de 622,2% a participação da energia nuclear mundial. Como fontes potencialmente impactantes, a de origem nuclear foi seguida pela participação do gás natural e, depois, pela participação da hidroeletricidade.
- III. O aumento significativo da participação de energia gerada por "outras" fontes, como as alternativas: lenha, hulha, produtos de cana-de-açúcar, energia solar, urânio (U₃O₈), geotérmica, entre outras, foi o resultado das nações em implementar o uso de fontes alternativas sustentáveis de energia.
- IV. Atendendo ao documento principal elaborado durante a II Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, a Rio ECO-92, à Agenda 21 e depois ao Protocolo de Kyoto (reduzir as emissões do CO₂ aos níveis equivalentes de 1990, até 2012), a participação da energia renovável cresceu 5,3% no período.

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- A) I e II
 B) I e III
 C) II e IV
 D) I, III e IV
 E) II, III e IV

- 05.** (Unesp) Atualmente, o petróleo representa 63% de toda a energia primária consumida. A escalada do petróleo na liderança dos energéticos deste século foi impulsionada pela disseminação do motor a combustão interna, que mudou o padrão tecnológico da industrialização no século XX. Essa nova posição assumida pelo petróleo na matriz de consumo mundial fez crescer na mesma proporção a componente política dos negócios a ele relacionados. Os choques de 1973 e 1979 e a guerra Coalizão x Iraque de 2003 foram demonstrações claras do conteúdo estratégico que o petróleo adquiriu.

**Petróleo no mundo
 (% em relação ao total mundial)**

Reservas	%	Consumo	%
Arábia Saudita	25,4	EUA	26,2
Iraque	10,8	Japão	8,2
Kuwait	9,5	Ex-URSS	5,9
Irã	9,0	China	5,2
Emirados Árabes Unidos	8,9	Alemanha	4,2
Venezuela	8,6	Coreia do Sul	3,1
Ex-URSS	6,5	Itália	2,8
México	5,0	França	2,7
Líbia	2,8	Reino Unido	2,5
EUA	2,6	Canadá	2,4
China	2,3	Índia	2,4
Nigéria	1,5	Brasil	2,2

BNDES. Disponível em: www.bndes.gov.br (Adaptação).

- A) Indique as três principais regiões de reservas mundiais de petróleo.
 B) Faça a relação entre a distribuição das reservas e do consumo.
- 06.** (UFRRJ)

Governo investirá R\$ 10 milhões em agroenergia

O Governo Federal investirá R\$ 10 milhões na instalação de um centro de alta tecnologia voltado à pesquisa e ao desenvolvimento em agroenergia, revelou o Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Roberto Rodrigues.

Com sede em Brasília e ramificações estaduais e regionais, o centro desenvolverá pesquisas em cana-de-açúcar, mandioca, oleagionosas adicionáveis em biodiesel e demais fontes de energia alternativa, adiantou Rodrigues.

Segundo ele, "o Brasil só será líder mundial do setor de agroenergia se fizer investimentos pesados em pesquisa e tecnologia. Os países ricos vão investir muito dinheiro em pesquisa e nós temos que fazer o mesmo para não ficar na rabeira desse processo."

BIODIESEL BRASIL. Disponível em: www.biodieselbrasil.com.br. Acesso em: 27 abr. 2006.

O padrão energético mundial ainda se encontra fortemente atrelado à queima de combustíveis fósseis. Em algumas décadas, tais recursos podem se extinguir. Enquanto isso ainda não acontece, por um lado, pesquisam-se alternativas energéticas e, por outro, acirra-se o jogo geopolítico internacional pelo controle das reservas ainda existentes.

Indique duas consequências político-econômicas e duas consequências ambientais da mudança desse padrão energético.

- 07.** (Fatec-SP) O carvão mineral é a segunda fonte de energia mais usada no planeta, representando mais de 30% do consumo energético mundial. Sobre essa fonte de energia, podemos afirmar corretamente que é
- A) conseguida a partir da destilação do petróleo e do gás liquefeito.
 B) considerada limpa, pois é transformada por meio de fissão nuclear.
 C) obtida pela queima de troncos e de galhos de árvores extraídas de áreas tropicais.
 D) de origem metamórfica, cuja formação se iniciou há milhões de anos a partir do soterramento de materiais inorgânicos.
 E) de origem sedimentar, pois é uma rocha resultante de um processo de milhões de anos, quando formações florestais foram soterradas.
- 08.** (UFRGS-RS) Estados Unidos e China estão competindo pelo controle das grandes reservas de petróleo da África. Em relação à produção de petróleo na África, considere as seguintes afirmações.
- I. A África do Sul tem a maior reserva do petróleo africano.
 II. Nigéria, Guiné Equatorial, Gabão e Angola são os principais produtores do continente.
 III. A costa da África Ocidental tem grande potencial de produção de petróleo.
- Quais estão corretas?
- A) Apenas I.
 B) Apenas II.
 C) Apenas III.
 D) Apenas I e II.
 E) Apenas II e III.

- 09.** (UECE) Considerando as fontes de energia e sua importância estratégica para a economia, a sociedade e o meio ambiente, assinale a afirmação verdadeira.
- A) Apesar de a energia de fonte solar apresentar inúmeras vantagens no que tange aos custos de produção, a opinião pública mundial tem exercido pressão contrária à instalação de usinas, em função de sua alta carga poluente.
- B) O petróleo continua a ser a principal fonte de energia do planeta, seguido pelo carvão mineral e o gás natural.
- C) As usinas eólicas são viáveis em regiões onde a velocidade média dos ventos apresente potencial para gerar energia a partir de aerogeradores e isso exclui, no mundo, continentes como Ásia e Europa.
- D) A composição da matriz mundial de produção de energia elétrica praticamente não mudou do começo do século XX até o início do século XXI, o que nos leva a crer que não há formas de extração de energia sem grandes impactos ambientais.

- 10.** (EBMSP) Durante mais de 50 anos combustíveis fósseis e fertilizantes foram os commodities mais importantes na maior parte da produção e distribuição de alimentos do mundo. A relação entre alimento e energia tem se mantido satisfatória, mas agora entra uma nova era. A produção de alimentos está crescendo vertiginosamente e exigindo cada vez mais combustível à base de carbono e fertilizantes à base de nitrogênio - os dois agravam o aquecimento global e a poluição de rios e oceanos e causam uma infinidade de outros males. Quando o preço dos combustíveis fósseis era baixos, não nos preocupamos mais com os impactos ambientais, precisamos melhorar a razão 10:1. Atualmente, devido à preocupação com o consumo de energia e com a poluição ambiental, novas técnicas de produção, distribuição, preparação e conservação de produtos vegetais e animais vêm sendo discutidas e utilizadas, a exemplo da conversão de resíduos da agricultura em energia, irrigação por gotejamento, veículos utilizando combustíveis, entre outros (WEBBER, 2012, p. 76-77).

A dependência das nações ocidentais em relação ao petróleo, na segunda metade do século XX, ficou evidente durante

- A) o processo de descolonização africana, que, devido aos inúmeros conflitos locais e à desagregação política, fez cessar o fornecimento do petróleo às grandes potências ocidentais.
- B) a derrota norte-americana na tentativa de invasão na Baía dos Porcos, que provocou o embargo econômico de Cuba, até então o maior fornecedor de petróleo da América Latina.
- C) a crise ocorrida na década de 70, quando os países árabes fornecedores de petróleo diminuíram a produção, elevando consideravelmente o preço do barril, em retaliação ao apoio dos Estados Unidos e Europa à Israel, na guerra contra os árabes.

- D) o colapso dos países socialistas do Leste europeu, que deixaram de receber o petróleo soviético, durante a crise do socialismo real.
- E) a vitória do Iraque na Primeira Guerra do Golfo, que, a partir de então, deixou de fornecer petróleo para as nações ocidentais, o que levou, anos depois, à invasão desse país pelos Estados Unidos.

GABARITO

01. A
02. C
03. C
04. A
05. A) As principais reservas mundiais de petróleo são encontradas nos seguintes locais:
- Golfo Pérsico (Arábia Saudita, Iraque, Kuwait, Irã, Emirados Árabes Unidos);
 - Golfo do México (México e Estados Unidos);
 - Lago Maracaibo (Venezuela).
- B) A região do Golfo Pérsico constitui a maior reserva mundial de petróleo, com mais de 60% das reservas mundiais. No entanto, caracteriza-se pelo baixo consumo, em função da fragilidade industrial e da população relativamente reduzida. O maior consumidor, Estados Unidos, apresenta reservas bem menores, necessitando realizar grande importação de petróleo. Notam-se países, como o Japão, a Coreia do Sul e a Alemanha, que são grandes consumidores, mas não apresentam reservas destacáveis. Quanto a ex-URSS e à China, apesar de apresentarem elevado consumo, ainda não são autossuficientes na produção.
06. Podem-se citar como consequências político-econômicas: redução da dependência dos produtores de petróleo; redução da importância do Oriente Médio no cenário político internacional; diminuição da influência da Opep; redução relativa da importação de Petróleo do Oriente Médio. Podem-se citar como consequências ambientais: redução da emissão de gases de efeito estufa; redução dos problemas relacionados ao derramamento de petróleo.
07. E
08. E
09. B
10. C

MÓDULO 10

RECURSOS ENERGÉTICOS RENOVÁVEIS

- 01.** (Unioeste-PR) Em março de 2007, a Comissão Europeia, o braço executivo do grupo de 27 países que formam a União Europeia, estabeleceu que, pelo menos, 20% de toda a energia consumida pelo bloco devem ser provenientes de fontes renováveis até 2020. Entre as medidas, a CE determinou que 10% dos combustíveis consumidos pelos automóveis de cada país da UE sejam biológicos.

AMBIENTE BRASIL. Disponível em: www.ambientebrasil.org.br. Acesso em: 20 abr. 2007.

Tomando como base para análise o texto reproduzido anteriormente, assinale a proposição correta.

- A) O aumento do uso de biocombustíveis na Europa é defendido pelas organizações ambientalistas que atuam nos diversos continentes, que veem a alternativa como mais ecologicamente viável.
- B) Um exemplo de biocombustível, conforme mencionado no texto, é o petróleo, por possuir origem orgânica, pois resulta da transformação de plâncton depositado no ambiente marinho desde eras geológicas remotas.
- C) Somente recebem a denominação de biocombustível as fontes de energia alternativas, como a eólica e a solar.
- D) Entre os riscos levantados pelos opositores do aumento do uso de biocombustível, está a destinação em larga escala de terras agrícolas para produzir “culturas energéticas”, em detrimento da produção de alimentos.
- E) O biocombustível, fonte de energia para ser utilizada em larga escala, somente é viável quando empregado conjuntamente com o carvão mineral.
- 02.** (UEPA) A apropriação antrópica dos recursos naturais renováveis e não renováveis como fontes energéticas tem aumentado consideravelmente nas últimas décadas, trazendo consequências socioambientais desastrosas para grande parte das populações da Terra. Neste contexto, é correto afirmar que o(a)(s):
- A) biocombustíveis obtidos do aproveitamento de matérias primas diversas têm sido a esperança de uma obtenção mais limpa de energia oriunda de recursos naturais renováveis. O Brasil é um dos países que tem investido na tecnologia de sua fabricação com aproveitamento de vegetais como a cana-de-açúcar para fabricação do etanol e da mamona e outros para o biodiesel.

- B) hidroeletricidade constitui a matriz energética da maioria dos países desenvolvidos industrializados, sendo considerada uma forma de energia não poluente, de baixo custo de aquisição e renovável, por estes motivos é largamente utilizada.
- C) carvão mineral é um dos combustíveis fósseis de recente utilização pelo setor fabril com um aproveitamento energético expressivo, em razão das insignificantes consequências ambientais que sua exploração acarreta, quase sempre pouco danosas no que diz respeito ao meio ambiente.
- D) petróleo é a principal fonte energética do planeta, sendo matéria prima fundamental para vários tipos de indústrias, é um combustível bastante nocivo para a saúde humana. Nos últimos anos, sua utilização tem diminuído de forma significativa em função do aumento do uso dos biocombustíveis.
- E) gás natural é pouco utilizado como fonte energética devido aos elevados custos de exploração e comercialização, pois seu transporte é extremamente difícil e dispendioso, além de apresentar uma forma de aproveitamento bastante poluente se comparada à de outros recursos energéticos como o petróleo e o carvão.

- 03.** (UEL-PR) A força das águas tem viabilizado a construção de usinas hidrelétricas de grande porte no Brasil, sendo Itaipu um exemplo.

Com base nos conhecimentos sobre desenvolvimento e a questão socioambiental, considere as afirmativas a seguir.

- I. A retirada das populações das áreas atingidas por construção de hidrelétricas tem produzido impactos sociais, como o desenraizamento cultural.
- II. Itaipu é um exemplo da prioridade dada à preservação dos habitats naturais no projeto nacional-desenvolvimentista defendido pelos militares pós-64.
- III. As incertezas sobre os impactos ambientais com a construção de usinas hidrelétricas trouxeram, por desdobramento, a formação de movimentos dos atingidos pelas barragens.
- IV. A construção de hidrelétricas liga-se, também, à preocupação com a crise energética mundial prevista para as próximas décadas.

Assinale a alternativa correta.

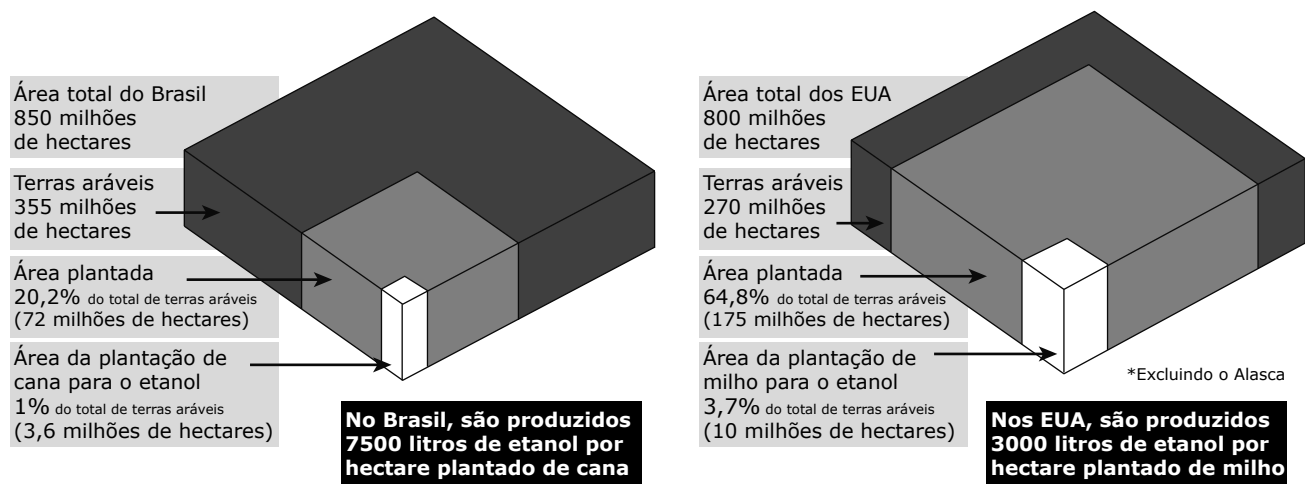
- A) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- B) Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- C) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- D) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- E) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.

- 04.** (ESPM-RS) O último relatório do Balanço Energético divulgado pelo Ministério de Minas e Energia em 2019, sobre a realidade energética brasileira, apontou que o país dispõe de uma matriz elétrica de origem:
- A) predominantemente renovável com destaque para a fonte hídrica que responde por 65,2% da oferta interna.
 - B) predominantemente não renovável com destaque para os combustíveis fósseis que respondem por 13% da oferta nacional.
 - C) predominantemente não renovável com destaque para a fonte nuclear que responde por 80% da oferta interna.
 - D) predominantemente renovável com destaque para a fonte da biomassa que responde por 60% da oferta interna.
 - E) predominantemente renovável com destaque para a fonte eólica que responde por 50% da demanda nacional.
- 05.** (UEL-PR) A opinião pública tem sido informada que o surto da fome está ligado à escassez de produtos agrícolas, que decorre das más colheitas provocadas pelo aquecimento global e pelas alterações climáticas, do aumento de consumo de cereais na Índia e na China, do aumento dos custos dos transportes e da crescente reserva de terras para a produção dos agrocombustíveis. Todas estas causas têm contribuído para o problema, mas não são suficientes para explicá-lo. Estes aumentos especulativos, tal como os preços do petróleo, resultam de o capital financeiro ter começado a investir fortemente nos mercados internacionais de produtos agrícolas depois da crise do investimento no setor imobiliário.

SANTOS, B. S. Transnacionais de alimentos lucram com aumento da fome. *Carta Maior*. Economia, 7 mai. 2008 (Adaptação).

A raiz do dilema

Os biocombustíveis inibem a produção de alimentos nos Estados Unidos, onde a produção do etanol já utiliza um terço da área plantada de milho. No Brasil, apenas 1% da área agricultável é utilizada para produzir o combustível da cana-de-açúcar



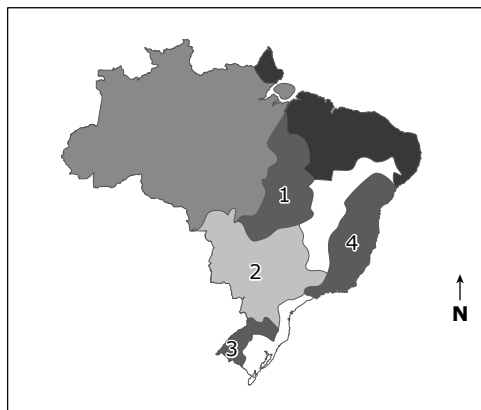
A política estadunidense de estímulo à produção de etanol está vinculada

- A) não apenas à procura de combustíveis alternativos, dos quais o etanol é um exemplo, mas também a transformações no processo produtivo, beneficiando, assim, a proteção de reservas florestais de países em desenvolvimento.
- B) à busca de transformações culturais e políticas, de modo a promover uma verdadeira "revolução verde", com mudanças permanentes de padrões e hábitos de produção, distribuição, circulação e consumo de alimentos industrializados.
- C) à lógica de mercado, segundo a qual o cultivo de produtos agrícolas é direcionado para a fabricação de biocombustíveis, mais lucrativos, o que gera escassez e elevação dos preços dos alimentos.
- D) à procura de combustíveis alternativos, como o etanol, a fim de potencializar o uso da terra, gerando emprego, renda e conjuntamente a expansão da produção de alimentos para um mercado em constante processo de ampliação.
- E) a mudanças de uma cultura consumista para uma cultura preservacionista, objetivando a manutenção dos padrões atuais de desenvolvimento econômico e social e a preservação dos recursos naturais do planeta.

- 06.** (UEPA) Um dos exemplos de apropriação e domínio sobre a natureza pelo homem, onde é evidenciado o poder deste, é a construção de barragens de rios para os mais diversos fins. As barragens de rios para construção de hidrelétricas são um fato recente na história da humanidade, tal forma de produção é a base da matriz energética brasileira. Sobre o assunto abordado é correto afirmar que:

- A) as hidrelétricas são fonte de uma energia limpa que permite a redução do efeito estufa, haja vista que induz uma redução do uso de combustíveis fósseis no fornecimento de energia. Considere-se ainda o fato de que os impactos socioambientais são reduzidos quando da construção de grandes hidrelétricas.
- B) entre as hidrelétricas construídas no Brasil, com inundações de grandes espaços, a exemplo de Tucuruí e Belo Monte, ocorrem grandes problemas socioambientais bastante questionados pelas populações atingidas, que têm se organizado através de associações como o movimento dos atingidos por barragens que tentam minimizar o poder das grandes empreiteiras envolvidas nestes eventos.
- C) embora tenha aumentado no país nos últimos anos a construção de barragens para fins de fornecimento de energia, ocorre também uma forte expansão da utilização de fontes alternativas, como a energia eólica, graças aos fortes estímulos governamentais neste setor e as vantagens advindas da presença de ventos constantes em todo o território nacional.
- D) os inúmeros problemas causados ao ambiente pela implantação de grandes hidrelétricas e a redução do nível da água nos reservatórios já existentes, tem levado o Governo Federal a investimentos maciços na produção de biocombustível, que atualmente é a segunda fonte energética mais utilizada no país.
- E) ocorre no Brasil uma tendência na diminuição da utilização dos combustíveis fósseis como fonte geradora de energia, fato relacionado principalmente à diminuição da frota de veículos circulantes no país aliado ao aumento do uso do gás natural como combustível automotor.

07. (UEL-PR)



Mapa 2: Brasil - Principais bacias hidrográficas

Com base no mapa e nos conhecimentos sobre as bacias hidrográficas brasileiras, considere as afirmativas a seguir.

- I. Na bacia 1, localiza-se a usina de Tucuruí, a segunda maior do país em geração de energia.
- II. A bacia 2 é predominantemente planáltica e, no país, é a que possui o maior aproveitamento do potencial hidrelétrico.
- III. Na bacia 3, situa-se a hidrelétrica de Itaipu, a maior do Brasil e uma das maiores do mundo.
- IV. A bacia 4 está no planalto meridional, o que favorece a produção de energia a partir de hidrelétricas.
- Assinale a alternativa correta.
- A) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- B) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- C) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- D) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- E) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.
- 08.** (IFMG)
- I. O Brasil possui a matriz energética mais renovável do mundo industrializado, com 45,3% de sua produção proveniente de fontes como recursos hídricos, biomassa e etanol, além das energias eólica e solar.
- II. As usinas hidrelétricas são responsáveis pela geração de mais de 75% da eletricidade do Brasil.
- III. A matriz energética mundial é composta por 13% de fontes renováveis no caso de Países industrializados, ou seja, na maioria dos países, prevalecem as energias não renováveis.
- GOVERNO FEDERAL. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/cop/panorama/o-que-o-brasil-esta-fazendo/matrizenergetica>. Acesso em: 13 set. 2012 (Adaptação).
- Considerando as afirmativas anteriores, marque a alternativa correta.
- A) Todas as afirmativas estão corretas.
- B) Todas as afirmativas estão incorretas.
- C) Apenas I é correta.
- D) Apenas I e II estão corretas.
- E) Apenas II e III estão corretas.
- 09.** (EsPCEX-SP) O mundo moderno é um voraz consumidor de energia. Atender a essa demanda, pressionada cada vez mais pelas economias emergentes, bem como observar as exigências de um mercado balizado pelo paradigma da eficiência, são desafios incontornáveis. Sobre as características e a participação das diversas fontes de energia, considere as seguintes afirmativas:
- I. O drástico aumento do preço do petróleo causado pelas crises internacionais de 1973 e 1979/1980 teve um duplo efeito: viabilizou sua extração em locais de difícil acesso (Sibéria, Alasca e plataformas continentais) e estimulou a pesquisa de fontes alternativas.
- II. Impulsionado pelas políticas de redução das emissões de CO₂ adotadas pela China, o gás natural já é, desde 2010, a segunda fonte de energia mais utilizada no mundo.

- III. Fontes de energia como o etanol e o biodiesel despontam atualmente como excelentes alternativas, pois apresentam os seguintes benefícios: poluem menos que os combustíveis fósseis, geram vários empregos no campo e dinamizam a economia por conta do seu efeito multiplicador.
- IV. Isenta de impactos ambientais, a energia eólica vem conquistando cada vez mais espaço na matriz energética de países como China, EUA, Alemanha, Espanha e Índia.
- V. Países como França, Ucrânia, Japão e Coreia do Sul continuam a ter nas usinas nucleares uma importante fonte energia, mesmo com problemas relacionados à destinação dos seus rejeitos, à pressão da opinião pública e aos altos custos de construção e manutenção.

Assinale a alternativa que apresenta todas as afirmativas corretas, dentre as listadas anteriormente.

- A) I, II e III
 B) I, III e V
 C) I, IV e V
 D) II, III e IV
 E) II, IV e V

10. (UEPG-PR) Sobre as energias renováveis no mundo, assinale o que for correto.

01. Apesar de condições geográficas menos favoráveis que em vários países do mundo, a maior capacidade instalada de energia solar está na Alemanha.
02. A energia eólica já é utilizada há milhares de anos para moer grãos e bombear água e mais recentemente para gerar energia elétrica.
04. A energia geotérmica é aquela proveniente pelo calor natural do interior da Terra. O país nórdico Islândia, apesar de seu pequeno território e população de cerca de 300 mil habitantes (equivalente à da cidade de Ponta Grossa) está entre os dez maiores produtores mundiais desse tipo de energia.
08. Não existe nenhuma forma de energia renovável que pode ser gerada a partir dos mares.
16. O carvão mineral, formado a partir de antigas florestas soterradas, é uma das fontes mais baratas de energia renovável no mundo.

Soma ()

GABARITO

- | | |
|-------|---------------|
| 01. D | 06. B |
| 02. A | 07. A |
| 03. E | 08. A |
| 04. A | 09. B |
| 05. C | 10. Soma = 06 |

MÓDULO 11

PEDOLOGIA: FORMAÇÃO E TIPOS DE SOLOS

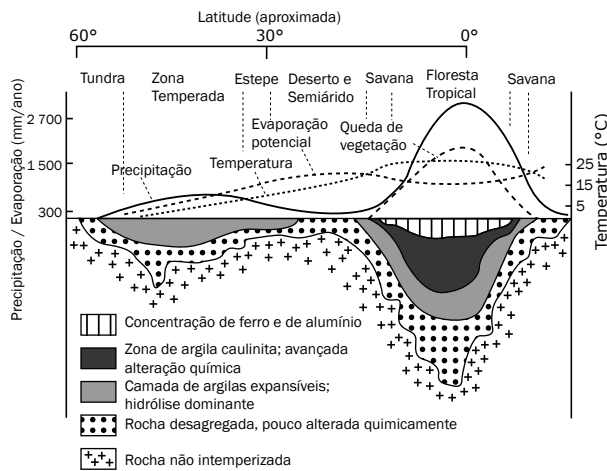
01. (UECE) Tratando-se do manto de alteração das rochas e dos solos, é verdadeiro afirmar que

- A) o manto de alteração das rochas em regiões úmidas decorre de ações do intemperismo físico.
- B) o solo é função dos seguintes fatores de formação: material de origem, clima, relevo, seres vivos e tempo.
- C) o manto de alteração das rochas em regiões secas e semiáridas deriva de ações do intemperismo químico e biológico.
- D) o solo é sempre oriundo do intemperismo ou de alterações das rochas, sem que ocorra, necessariamente, deslocamento de sedimentos ou interferência de seres vivos.

02. (Unicap-PE) Os solos são uma parcela dinâmica da superfície terrestre onde se instalam as plantas. Os solos são influenciados pelos seguintes fatores: rocha, clima, relevo, tempo e seres vivos. Marque verdadeiro (V) ou falso (F).

- () Os solos só possuem dois horizontes distintos: uma seção paralela à superfície do terreno, rica em restos de material orgânico, e a rocha inalterada.
- () Os solos bem drenados são aqueles em que a água é removida desses muito lentamente.
- () Os solos de ambientes secos, por exemplo, a Depressão Sertaneja, são ricos em argila e bem desenvolvidos, mas possuem baixa fertilidade.
- () A textura é uma característica que se encontra relacionada à composição granulométrica dos solos.
- () O solo ideal é aquele que apresenta as melhores condições possíveis de potencialidade para o crescimento das mais exigentes formações vegetais.

03. (Unicamp-SP) O gráfico a seguir indica, segundo as latitudes terrestres, as principais características de formação do solo. Com o auxílio do gráfico, faça o que se pede.



TEIXEIRA, Wilson; TOLEDO, Maria Cristina Motta de; FAIRCHILD, Thomas Rich; TAIOLI, Fábio (org.). *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. p. 154 (Adaptação).

- A) Explique como a precipitação e a quantidade de matéria orgânica interferem na intensidade de intemperismo da rocha e na formação do solo.
- B) Observa-se, no gráfico, que nas regiões equatoriais os solos são mais profundos e com elevados teores de alumínio. Por que isso ocorre?
- C) A salinização do solo é um dos principais problemas ambientais que atingem as sociedades modernas, pois inviabiliza a produção agrícola nas áreas onde tal fenômeno ocorre. Entre as zonas bioclimáticas representadas no gráfico, indique em qual delas ocorre o processo de salinização. Justifique sua resposta.
- 04.** (Uem-PR) Some as alternativas que forem corretas.
01. A laterização é um processo típico das áreas de clima tropical superúmido e caracteriza-se pela alta concentração de cálcio, que forma crostas na superfície do terreno.
02. A lixiviação natural é um processo de lavagem dos minerais solúveis pelas águas das chuvas. Resulta no empobrecimento dos solos, que perdem boa parte dos nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas.
04. Nas regiões áridas e nas áreas próximas aos desertos, os solos expostos podem sofrer com a erosão eólica, através da mobilização das areias pelo vento.
08. O horizonte A corresponde à camada superior do solo, que contém o mais alto teor de matéria orgânica. O horizonte B corresponde à camada interna, que é a mais vulnerável à lixiviação.
16. O assoreamento de um rio se dá pela deposição de sedimentos no seu leito. O desmatamento acelera o processo de assoreamento, porque favorece a mobilização dos materiais constituintes do solo.

32. A atividade agrícola e o desmatamento são importantes fatores de degradação dos solos. O pastoreio, porém, é uma atividade que ajuda a recompor a qualidade das terras, contribuindo com o revolvimento e com a adubação dos solos.

64. Os adubos químicos e os pesticidas podem ser levados para os rios pelas águas das chuvas, comprometendo a vida aquática. Os pesticidas, principalmente quando aplicados de maneira inadequada, podem contaminar o ambiente e os produtos agrícolas e, direta ou indiretamente, prejudicar a fauna e as pessoas.

Soma ()

- 05.** (Mackenzie-SP) A ocorrência de solos tipo *tchernoziom*, associada ao clima temperado, favorece
- A) o desenvolvimento da triticultura e de culturas de outros grãos, em virtude da extraordinária fertilidade, em países como a Ucrânia e a Rússia.
- B) a formação de lateritas, impedindo o uso do solo, mesmo com a intervenção humana.
- C) ocorrência de solos muito intemperizados, com elevada lixiviação, comum em países do hemisfério sul.
- D) o surgimento da maior biodiversidade vegetal do planeta, com destaque para a região do Pantanal Mato-Grossense.
- E) aparecimento da Tundra, que, no curto verão, serve de pastagem para rebanhos de ovinos no norte da Europa.
- 06.** (Unimontes-MG)

Unimontes pesquisa cultivo de soja no Cerrado do norte de Minas

Está sendo realizada pela Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) uma pesquisa sobre o plantio de soja no norte de Minas. O objetivo é avaliar a viabilidade técnica do cultivo comercial em áreas de Cerrado na região. A instituição desenvolve a pesquisa "Avaliação Agronômica de Cultivares de Soja (*Glycine Max L. Merrill*) submetidas às condições edafoclimáticas da região de Bonito de Minas".

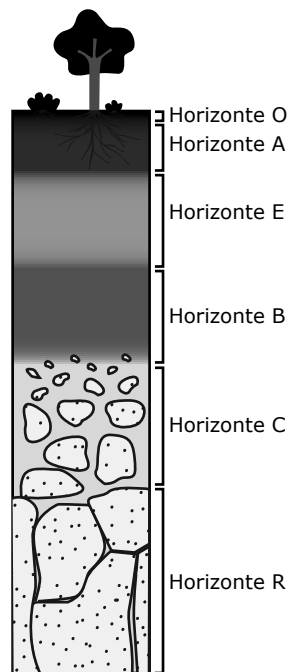
UNIMONTES. Disponível em: <https://unimontes.br/>.

Sobre as condições edafoclimáticas da região norte de Minas, assinale a alternativa correta.

- A) Há o predomínio de solos com características de acidez e do clima tropical semiúmido, com a ocorrência de secas periódicas.
- B) Há o predomínio de solos de alta fertilidade, porém arenosos, que dificultam a percolação da água nos trechos de maior pluviosidade.
- C) Há uma regularidade pluviométrica do clima e uma salinização da maior parte dos solos, notadamente os de uso agrícola.
- D) Há uma associação do clima tropical típico, tendendo a chuvoso, com os solos de origem aluvial.

- 07.** (Mackenzie-SP) Os solos do semiárido nordestino são, em geral, mais rasos que os do Sul e Sudeste do Brasil, devido à
- grande amplitude térmica verificada entre o dia e a noite.
 - fraca pluviosidade e elevada evaporação, que reduzem a profundidade de infiltração da água.
 - ação recente do intemperismo, não garantindo tempo suficiente para a desagregação dos solos.
 - intensa laterização causada pelo processo da lixiviação.
 - remoção e transporte do material terroso, causados pela intensa erosão.
- 08.** (UFMA) A erosão do solo é uma das causas visíveis de sua degradação. Nas alternativas a seguir, não é considerada variável para o processo erosivo a
- cobertura vegetal existente.
 - intensidade e a frequência das chuvas.
 - composição granulométrica do solo.
 - qualidade da ação antrópica.
 - decomposição de matéria orgânica.

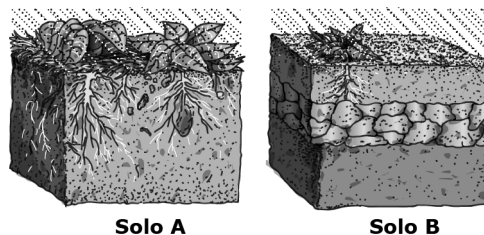
- 09.** (Unimontes-MG) Observe a figura.



Sobre os horizontes do solo, assinale a alternativa incorreta.

- Os horizontes O e A são os mais superficiais, sendo influenciados por raízes, minhocas, atividade microbiana, entre outras.
- O horizonte C é constituído por material consolidado, fortemente afetado pelo intemperismo.
- O horizonte E é constituído por partículas finas que foram lixiviadas pelas águas percolantes.
- O horizonte R é a rocha matriz.

- 10.** (UFF-RJ) Os solos representados a seguir encontram-se em uma mesma região brasileira de clima tropical úmido e com semelhante composição mineralógica. A diferença entre ambos está na maior ou menor presença de cobertura vegetal.



Com base em sua observação e conhecimento sobre o estudo dos solos, compare-os, tendo em vista a

- insolação, temperatura e umidade.
- ação das gotas de chuva, infiltração da água e erosão.

GABARITO

01. B
02. F F F V F
03. A) A precipitação favorece o intemperismo físico por atrito ou pressão resultantes das correntes de água e, igualmente, o intemperismo químico por dissolução das rochas de superfície. Os seres vivos interagem sobremaneira com a superfície, alterando as rochas por decomposição e por acidez.
- B) As áreas equatoriais do planeta estão sob altas taxas de pluviosidade, insolação e evaporação, com grande quantidade de seres vivos, resultando em intemperismo intenso. Já a alta concentração de alumínio decorre de elevadas temperaturas, que geram forte evaporação, o que, por capilaridade, acumula esse elemento (Al) na superfície do solo.
- C) A salinização do solo ocorre nas áreas de altas temperaturas, com baixa pluviosidade e chuvas irregulares, concentradas em uma época do ano. Com as chuvas, o solo fica encharcado, dissolvendo os sais minerais das rochas, e, na estiagem, sob forte evaporação, ocorre a ascensão capilar do vapor-d'água com precipitação de sais na superfície, tornando o solo salino. Nas regiões desérticas e semiáridas, a intensa irrigação acaba gerando o mesmo processo.
04. Soma = 86
05. A 07. B 09. B
06. A 08. E

10. A) A maior cobertura vegetal do solo A, comparada àquela encontrada no solo B, expõe o segundo à maior insolação, a elevadas temperaturas e à presença de menor umidade.
- B) A menor cobertura vegetal do solo B, em comparação à encontrada no solo A, provoca maior ação erosiva das gotas de chuva, menor capacidade de infiltração e retenção da água e maior erosão do solo pelo escoamento superficial.

MÓDULO 12

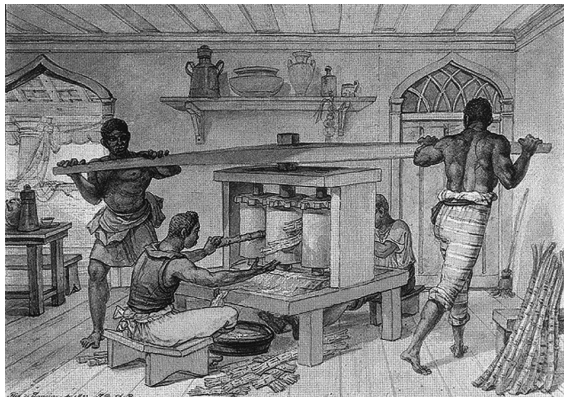
ESPAÇO RURAL: CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES E TÉCNICAS DE CULTIVO

01. (ESPM-SP) A imagem a seguir está associada à(ao)



- A) *plantation*, África ocidental.
- B) agricultura intensiva, Europa.
- C) terraceamento, Sudeste Asiático.
- D) *ejidos*, México.
- E) *prairie*, Canadá.
02. (UEM-PR) A agricultura depende menos da natureza do que dependia no passado, porém passa a depender cada vez mais de técnicas e, conseqüentemente, da indústria ou das grandes empresas ligadas ao comércio internacional.
- SEED. *Geografia*, 2007. p. 207.
- A esse fenômeno chamamos, corretamente, de
- A) globalização.
- B) agroindustrialização.
- C) Revolução Verde.
- D) plantação consorciada.
- E) modernização da agricultura.
03. (UFSM-RS) Em qualquer sistema agrícola, a produtividade dependerá da combinação de três fatores principais, que são
- A) capital variável, trabalho e produção.
- B) capital fixo, adubação e mecanização.
- C) trabalho, terra e capital constante.
- D) capital constante, terra e irrigação.
- E) seleção de sementes, adubação e mecanização.

04. (UFPeI-RS) Observe a figura a seguir:



DEBRET, J. *Pequena moenda de cana portátil, século XIX.*

Leia os textos a seguir.

“No início do período colonial do Brasil, cada pedaço de terra e todo esforço da mão de obra escrava eram destinados à produção do valioso açúcar.”

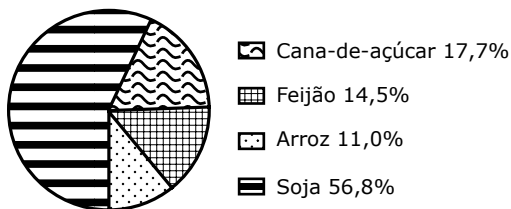
“Atualmente, o Brasil se torna alvo das atenções mundiais como país que possui as melhores condições para produzir biocombustível, em especial o etanol, ou seja, o álcool da cana-de-açúcar que já abastece parte de sua frota de veículos.”

Os textos anteriores demonstram a importância do setor sucroalcooleiro do Brasil e alertam para o risco de uma expansão canavieira mal planejada, levando perigo de recondução do Brasil à prática da monocultura. Com relação à prática da monocultura no Brasil, é incorreto afirmar que

- A) as crises de escassez de alimentos e a alta de preços dos itens de alimentação básica, em decorrência da monocultura, foram problemas constantes para a população do Brasil colônia, em vários pontos do país e em diversos momentos.
- B) a expansão da cana-de-açúcar pode trazer implicações como a prática da queimada da palha após a colheita, o que, além da poluição atmosférica, causa sérios danos ao solo. A vinhaça, resíduo das destilarias de álcool, pode contaminar os lençóis freáticos.
- C) não é comum, em virtude da multiplicidade do agronegócio brasileiro, a prática de qualquer produção que abranja grandes áreas com o plantio de um único vegetal no Brasil.
- D) existe, no aspecto econômico, o risco de uma única praga, ou quedas do preço do produto no mercado, colocar a perder toda uma cadeia produtiva regional.
- E) existe, além de exaurir o solo e reduzir a biodiversidade com o tempo, a possibilidade de implicações sociais, pois reduz o uso da mão de obra no campo e afugenta as populações rurais.

05. (UFSC) Observe o gráfico a seguir.

Brasil – Cultivo de cana-de-açúcar



IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 27 mar. 2005. Org. pelos autores. (dados de 2002). *Apud*: GARCIA, H. C.; GARAVELLO, T. M. *Geografia: de olho no mundo do trabalho*. São Paulo: Scipione, 2005. p. 208 (Adaptação).

A partir da interpretação do gráfico anterior e com base nos seus conhecimentos, assinale a(s) proposição(ões) correta(s) sobre o tema agricultura.

- 01. A fertilidade do solo e a sua disponibilidade não interferem na produção agrícola.
- 02. A biotecnologia aplicada às atividades agrícolas tem como único objetivo a erradicação da fome, principalmente nos países do Eixo Sul.
- 04. A produção de soja e cana-de-açúcar é muito mais elevada que a dos produtos voltados para a subsistência.
- 08. Sobretudo nas regiões mais ricas do planeta, a agricultura insere-se na cadeia produtiva dos agronegócios, cujas culturas registram elevados investimentos em capital e alta tecnologia.
- 16. No Brasil, na década de 1970, como forma de aliviar a pressão sobre a “conta petróleo”, intensifica-se a cultura da cana-de-açúcar para produção de álcool como alternativa para substituir a gasolina nos motores dos veículos.
- 32. Com a introdução dos cultivos da cana-de-açúcar e da soja, as propriedades monocultoras deixaram de existir em toda extensão das terras agricultáveis do território brasileiro.

Soma ()

06. (UEL-PR) Assinale a alternativa que, respectivamente, completa corretamente as lacunas (I) e (II) da frase a seguir.

Há uma distinção conceitual entre os termos modernização e industrialização da agricultura brasileira. Pode-se dizer que na modernização ocorre uma _____(I)_____, enquanto a industrialização envolve a ideia de que _____(II)_____.

- A) I. desaceleração nos ciclos naturais da produção em detrimento do uso de defensivos agrícolas;
- II. as máquinas passam a ser intensamente utilizadas na agricultura, promovendo a expansão do setor.

- B) I. disputa entre o campo e a cidade, uma vez que o campo passa a ser expressivamente produtivo;
II. a produção agrícola supera a urbana no que se refere à exportação de produtos.
- C) I. transformação da produção artesanal camponesa numa agricultura consumidora de insumos;
II. a agricultura acaba se transformando num ramo da produção semelhante a uma indústria.
- D) I. intensificação dos investimentos a fim de gerar novas tecnologias incrementadoras da produção agrícola;
II. o resultado de tal intensificação amplia a potencialidade de fabricação de novas máquinas para o setor.
- E) I. expansão do ritmo de produção da agricultura em detrimento de políticas de incentivo ao crédito rural;
II. a importação de maquinarias deve ser comparável aos resultados das exportações de produtos agrícolas.

07. (UFSM-RS) Leia o fragmento a seguir.

[...] ênfase na especialização de produtos e práticas agrícolas padronizadas, [...], tecnologias voltadas principalmente à redução das necessidades de mão de obra; pesada dependência de insumos comprados; forte concentração de renda.

FAO, 1995.

Assinale a alternativa que não se refere às características do sistema agrícola descrito.

- A) O emprego maciço de adubos, fertilizantes e agrotóxicos contamina o ar, a água e os solos e torna as pragas mais resistentes, o que tem gerado grandes desequilíbrios ao meio ambiente.
 - B) A tecnologia empregada na atividade agrícola aumenta a dependência com relação à indústria, além de contribuir para os elevados custos de produção, que inviabilizam sua prática pelos agricultores descapitalizados.
 - C) O trabalho é realizado pelos membros da família que, além de produzirem para o autoconsumo, comercializam o excedente, dinamizando a economia local e regional.
 - D) A substituição do trabalho pelo capital, além de desempregar a mão de obra, é responsável pela concentração da terra, contribuindo para o êxodo rural e o aumento dos índices de pobreza.
 - E) A elevada produtividade por área cultivada tem contribuído para aumentar a oferta de matérias-primas agroindustriais voltadas, sobretudo, para o mercado internacional, o qual é controlado pelas grandes empresas do setor.
- 08.** (UERJ) [...] hoje já é legítimo se colocar a dúvida quanto à validade da distinção entre campo e cidade. Não é difícil prever uma situação em que a maioria da população "rural", no sentido ecológico, se dedique a funções urbanas e que a prática da agricultura em nada se distinga das demais atividades urbanas.

SINGER, Paul. *Economia política da urbanização*.
São Paulo: Brasiliense, 1995 (Adaptação).

Campo e cidade, apesar de ocuparem diferentes porções do espaço geográfico, são complementares, sendo cada vez mais difícil apontar os limites físicos e funcionais entre um e outro.

Considerando as atividades econômicas, apresente dois exemplos de intercâmbio que demonstram a atual relação de interdependência entre o espaço urbano e o rural.

- 09.** (UFG-GO) As atividades agrárias têm se mostrado crescentemente como fortes depredadoras dos recursos naturais. É incontestável a necessidade crescente de produção de alimentos que possam atender ao crescimento do consumo pela população que cada dia mais vive em cidades. Para suprir tais necessidades, a tendência tem sido a de recorrer a tecnologias cada dia mais sofisticadas.
- Considerando o texto anterior (retirado do livro *Geografia do Brasil*, de ROSS, J. L. S., 1995) e com base nos conhecimentos sobre o assunto,
- A) Cite dois grandes problemas ambientais, gerados pelas atividades agropecuárias.
 - B) Explique a relação existente entre o uso das novas tecnologias e a geração desses problemas.
- 10.** (FUVEST-SP) A distribuição espacial dos frigoríficos de carne bovina no Brasil obedece a lógicas distintas. Por exemplo, algumas empresas distribuem seus frigoríficos por diferentes estados, em função de problemas sanitários. No entanto, é possível observar a existência de algumas importantes concentrações espaciais, a exemplo das destacadas no mapa com os números 1 e 2.

Localização dos frigoríficos de carne bovina no Brasil (2007)



DBO. *A Revista de Negócios da Pecuária*. set. 2007 (Adaptação).

Nesse sentido, explique a concentração de frigoríficos

- A) na área 1, citando, ao menos, duas características geográficas dessa área.
 B) na área 2, considerando, ao menos, um aspecto físico-natural e um histórico-geográfico dessa área.

GABARITO

01. C
 02. C
 03. C
 04. C
 05. Soma = 28
 06. C
 07. C
 08. Sugestão:
- dependência, por parte da atividade industrial urbana, das matérias-primas produzidas no campo;
 - oferta de produtos em estado natural no comércio varejista;
 - oferta de espaços de lazer no campo para moradores da cidade;
 - dependência, por parte da atividade agropecuária moderna, de produtos industriais e de recursos tecnológicos gerados nas cidades, como tratores, implementos agrícolas, fertilizantes, rações e medicamentos veterinários;
 - oferta de bens e serviços urbanos para os moradores do campo.
09. A) Erosão e surgimento de pragas resistentes.
 B) A mecanização agrícola e os sistemas de irrigação favorecem o processo erosivo. A utilização intensiva de pesticidas provocam uma seleção natural das pragas, que cada vez mais demandam pesticidas.
10. A) A área 1 é uma região tradicional de pecuária extensiva. Trata-se do noroeste do Paraná, extremo oeste de São Paulo, Triângulo Mineiro e sudoeste de Mato Grosso do Sul. É constituída por áreas planálticas pouco acidentadas, drenadas pela bacia do Paraná e com uma densa infraestrutura de circulação (ferrovias, rodovias e hidrovias).
 B) A área 2, região dos Pampas e centro-sul do Rio Grande do Sul, também é uma tradicional área pecuarista, apresentando relevo pouco acidentado e presença de pastagens naturais. Do ponto de vista histórico, a ocupação inicial da região foi baseada na expansão de propriedades criatórias.

Caderno Extra

MÓDULO 05

INDUSTRIALIZAÇÃO: EVOLUÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E MODELOS

01. (Mackenzie-SP) A presença das tecnologias modernas no sistema produtivo tem produzido outras alterações na lógica de localização das atividades econômicas. Uma muito importante é a tendência do fim das vantagens obtidas com as economias de aglomeração em espaços reduzidos, tipo distritos industriais, por exemplo.

OLIVA; GIANANTI. *Temas da Geografia Mundial*.

Sobre o assunto, é incorreto afirmar:

- A) A concentração industrial é causa de desvantagens para o empresariado, tais como a sobrecarga da infraestrutura, congestionamento das vias de transportes, etc.
- B) A economia moderna direciona-se para a separação física entre os setores de gestão administrativa e as unidades produtivas das empresas.
- C) As unidades produtivas altamente tecnologicizadas, que exigem menores contingentes de mão de obra, permitem uma maior dispersão espacial.
- D) Os setores administrativos das grandes empresas tendem a localizar-se em cidades que dispõem de facilidades para a transmissão rápida de dados.
- E) As áreas tradicionalmente industrializadas tendem a aumentar a concentração, devido às facilidades de infraestrutura oferecidas.

02. (FGV-SP) O papel que as técnicas alcançaram na produção, a partir da Revolução Industrial, faz desse momento um marco definitivo. É, também, um momento de grande aceleração, ponto de partida para grandes transformações.

SANTOS, Milton. *A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo. Razão e Emoção (Adaptação)*.

O desenvolvimento da tecnologia, após a Revolução Industrial, apresenta três estágios. Assinale a alternativa que não apresenta características desses estágios na ordem correta.

- A) O estabelecimento de métodos fabris; a introdução da produção em massa; o desenvolvimento de sistemas baseados nos computadores.

- B) O período da máquina a vapor e do uso do carvão; o uso do dínamo e do motor elétrico; a adoção do computador e da automação.
- C) O sistema da máquina a vapor e das ferrovias; a fase da energia elétrica e da engenharia pesada; o período da informação e da comunicação.
- D) O período da mecanização pesada; a fase do motor a explosão e das rodovias; o período da produção fordista de massa.
- E) O sistema industrial surgido com a máquina a vapor; o da linha de montagem, equipado com motores elétricos; o de fluxos contínuos com equipamentos eletrônicos.

03. (UFRN) A economia pós-industrial, que caracteriza as duas últimas décadas do século XX, ameaça reverter as conquistas sindicais que foram alcançadas, especialmente na Europa Ocidental, durante as décadas de forte crescimento econômico do pós-Segunda Guerra Mundial. Isso se deve à

- A) flexibilização da legislação trabalhista, mediante a ampliação dos empregos temporários, como resultado das lutas sindicais.
- B) produção do desemprego estrutural, em virtude da maior participação do setor secundário na economia.
- C) flexibilização das relações de trabalho e à diminuição dos custos de produção, as quais decorrem da reorganização da produção.
- D) busca de estratégias para redução de custos fixos, destacando os encargos trabalhistas e a manutenção de hierarquias no emprego industrial.

04. (FEPECS-DF) Nas últimas décadas do século XX, ocorreram significativas modificações na forma de produzir bens industriais. O modelo fordista / taylorista foi substituído pelo toyotista / flexível. A capacidade de adaptação passou a ser mais valorizada do que as divisões rígidas na produção. A produção e os produtos fabricados tornaram-se cada vez mais complexos, impondo a necessidade de integrar indústrias e laboratórios de pesquisa, o que levou a tecnologia a ocupar um lugar cada vez mais importante na produção industrial.

COELHO, Marcos Amorim; TERRA, Lygia. *Geografia Geral e do Brasil*. São Paulo: Moderna (Adaptação).

Sobre as transformações relacionadas ao novo modelo produtivo capitalista, analise as afirmativas:

- I. Ocorre a utilização de máquinas de ajuste flexível, que permitem modificações rápidas no processo produtivo.
- II. Separa-se a etapa de concepção da de execução do produto a partir do progresso dos meios de transportes e telecomunicações.
- III. Adota-se a estratégia de obsolescência prematura dos produtos, com objetivo de renovar constantemente o mercado consumidor.
- IV. Ocupa-se força de trabalho nos países centrais cada vez mais em atividades do setor terciário, devido à transferência de empresas para certos países periféricos.

Assinale:

- A) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- B) Apenas as afirmativas III e IV estão corretas.
- C) Apenas as afirmativas I, II e III estão corretas.
- D) Apenas as afirmativas II, III e IV estão corretas.
- E) As afirmativas I, II, III e IV estão corretas.

05. (UFSM-RS) Com relação aos fatores locacionais da indústria, pode-se afirmar:

- A) Independentemente do tipo de indústria, os fatores locacionais, em ordem crescente de importância, são a mão de obra, as fontes de energia e as matérias-primas.
- B) A qualificação da força de trabalho foi mais importante nos setores típicos da Primeira Revolução Industrial, o que caracterizou as zonas industriais até meados do século XIX.
- C) Na Segunda Revolução Industrial, as jazidas de carvão mineral condicionavam a localização das fábricas, surgindo grandes regiões industriais em torno das bacias carboníferas de Londres e do Reno / Ruhr.
- D) O mercado consumidor é um dos fatores determinantes da localização da indústria, o que explica a ligação histórica entre o fenômeno industrial e as concentrações urbanas.
- E) Em virtude dos avanços tecnológicos, a indústria contemporânea já pode prescindir das redes de transportes e comunicações, o que explica o atual processo de desconcentração espacial.

06. (UFF-RJ) Relativamente às características particulares que vêm sendo assumidas pela geografia da indústria no mundo contemporâneo, afirma-se:

- I. Entre tais características, destaca-se a informatização em grande escala, relacionada ao armazenamento e transmissão de informações e busca constante de novas fontes de energia.

II. A produção de novos materiais, como a cerâmica técnica combinada ao fabrico de circuitos integrados e semicondutores, constitui-se uma destas características.

III. Uma das características que se pode observar é a articulação entre a pesquisa e a tecnologia, ampliando os campos de aplicação dos conhecimentos da moderna biotecnologia e da microeletrônica.

IV. A segmentação da produção de bens e serviços em redes mundializadas, tendo como suporte os meios técnico-informacionais, constitui uma das principais características.

As afirmativas que estão corretas são as indicadas por

- | | |
|---------------------|-----------------|
| A) I e II. | D) I, III e IV. |
| B) I, II e IV. | E) II e IV. |
| C) I, II, III e IV. | |

07. (Unimontes-MG) O maior conglomerado industrial brasileiro pretendia permitir a entrada de parceiros estrangeiros como uma forma de se preparar para os novos tempos.

ISTOÉ, 15 set. 1999.

Assinale a alternativa que define conglomerado industrial.

- A) É uma forma de oligopólio na qual as empresas envolvidas abrem mão de sua independência legal para constituir uma única organização.
- B) É uma forma de oligopólio na qual várias empresas que atuam em setores diversos se unem para tentar dominar determinada oferta de produtos e / ou serviços.
- C) É uma forma de acordos entre empresas para promover o domínio de determinada oferta de produtos e / ou serviços.
- D) É uma forma evoluída de monopólio na qual um grupo de empresas promove o domínio de determinada oferta de produtos e / ou serviços.

08. (CEFET-MG) Com relação às indústrias dinâmicas no período atual do capitalismo, agregador de um conteúdo cada vez mais tecnológico, é correto afirmar que

- A) se concentram nas tradicionais regiões fabris dos países, diante do baixo custo de produção desses espaços.
- B) se instalam em áreas com o maior número de fatores locacionais, indispensáveis à produção e comercialização de seus produtos.
- C) demandam mão de obra numerosa, vinculada ao sistema taylorista, além de infraestrutura de transportes e comunicação.
- D) necessitam de elevado capital para o emprego de recursos avançados em seu processo produtivo, acrescido de mão de obra qualificada.
- E) possuem localização restrita nos países centrais, como Japão, Alemanha e Estados Unidos, devido às condições favoráveis de matéria-prima e energia.

09. (UEM-PR) Sobre as características e a distribuição geográfica mundial dos tecnopolos, assinale o que for correto.

01. Muitos tecnopolos estão localizados na região metropolitana das cidades globais. Tal fato se explica pela existência de um grande contingente de mão de obra especializada e barata nessas áreas.

02. A região de Campinas, em São Paulo, com uma grande concentração de empresas de informática e de telecomunicações, transformou-se, nas últimas décadas, em um importante tecnopolo brasileiro. Destaca-se, ainda, o polo aeroespacial de São José dos Campos, também nesse mesmo estado.

04. Nos tecnopolos, estão localizadas as indústrias que utilizam as mais modernas tecnologias produzidas pela Terceira Revolução Industrial. Entre elas, destacam-se a indústria automobilística, a petroquímica, a siderúrgica e a metalúrgica.

08. Na grande Paris, criou-se uma notável concentração de empresas de alta tecnologia e de laboratórios de pesquisas públicos e privados. A região é considerada o "Vale do Silício da Europa".

16. Nos Estados Unidos, os parques científicos de alta tecnologia se desenvolveram principalmente depois da década de 1960. O mais célebre dos tecnopolos americanos é o Silicon Valley (Vale do Silício), no estado da Califórnia, cuja origem se articula com o desenvolvimento de armamentos de alta tecnologia na época da Guerra Fria.

32. Graças aos avanços do setor de comunicação e de transporte, os tecnopolos estão bem distribuídos pelo espaço mundial. Eles estão surgindo em grande número nos países emergentes e até em alguns países de incipiente desenvolvimento econômico.

64. Os tecnopolos são centros irradiadores das inovações tecnológicas. Constituem os pontos de interconexão dos fluxos mundiais de conhecimento e de informações, sendo interligados por uma densa rede de telecomunicações e de computadores.

Soma ()

10. (FUVEST-SP) As novas formas de organização da produção industrial foram chamadas por alguns autores de pós-fordismo, para diferenciá-las da produção fordista.

A) Apresente dois aspectos do processo industrial fordista e dois do pós-fordista.

B) Caracterize o espaço industrial no fordismo e no pós-fordismo.

GABARITO

01. E

02. D

03. C

04. E

05. D

06. C

07. B

08. D

09. Soma = 90

10. A) Fordista: produção em linha de montagem, em série, tarefas repetitivas, produção em massa. Pós-fordista: produção regulada a partir de tarefas diárias, pouco estoque, diversificação, terceirização em altos níveis.

B) Fordismo: grandes fábricas, almoxarifados gigantescos; exige processos de controle complexos.

Pós-fordismo: desconcentração espacial, entregas diárias de peças, controle simplificado, maior dinamismo.

MÓDULO 06

ESPACIALIZAÇÃO INDUSTRIAL DO MUNDO E DO BRASIL

01. (UFTM-MG) Observe as afirmações a seguir sobre a distribuição espacial da indústria no Brasil.

I. Na década de 1990, marcada pela chamada "guerra fiscal", ocorreu uma aceleração no processo de desconcentração de unidades produtivas.

II. A Zona Franca de Manaus, no Amazonas, tem sido o destino da maioria das indústrias que buscam outros locais para suas instalações, em razão dos incentivos fiscais oferecidos.

III. Algumas das áreas mais afetadas pela saída de indústrias são as regiões metropolitanas de São Paulo (com destaque para o ABC) e Rio de Janeiro.

IV. A forte demanda de mão de obra pelo setor agrícola de exportação é um dos fatores que limitam a expansão industrial na região Sul, a que menos recebeu investimentos industriais na última década.

Está correto apenas o que se afirma em

A) I e II.

D) II e IV.

B) I e III.

E) III e IV.

C) II e III.

02. (UFSC) Vários obstáculos se colocam para que o Brasil faça a sua plena inserção na Terceira Revolução Industrial ou Tecnológica. Entre as proposições a seguir, assinale aquela(s) que dificulta(m) essa inserção do país na revolução anteriormente referida.

- 01. O pagamento das dívidas do Estado brasileiro absorve enormes volumes de recursos financeiros, que poderiam ser canalizados para investimentos em educação e pesquisa científica, o que diminuiria nossa dependência tecnológica.
- 02. O mau uso do dinheiro público, a corrupção administrativa, o superfaturamento de obras públicas e a falta de definição de prioridades nacionais são obstáculos ao desenvolvimento do país.
- 04. A crise financeira e a crise monetária internacional que vêm ocorrendo nas últimas décadas limitaram a realização da Terceira Revolução Industrial ou Tecnológica em muitos países, entre eles o Brasil.
- 08. A Terceira Revolução Industrial exige mão de obra cada vez mais qualificada, o que torna indispensável a contínua melhoria nos diferentes níveis de educação formal, fato que ainda é deficiente no Brasil.
- 16. A criação de polos tecnológicos, com forte apoio governamental, deu origem a instituições de ensino e pesquisa nacionais que, graças à reserva de mercado, colocaram o país na vanguarda da tecnologia de ponta.

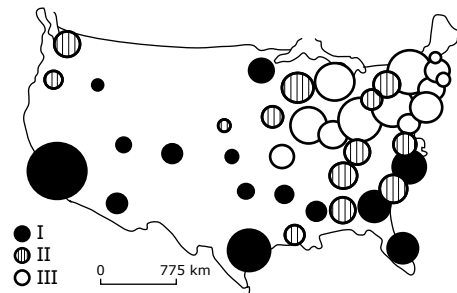
Soma ()

03. (UFRN) A atividade industrial se constitui em um dos principais fatores da organização do território brasileiro. No período entre 1930 e a primeira metade da década de 1950, essa atividade

- A) intensifica a internacionalização do processo industrial por meio da implementação dos grandes complexos industriais, permitindo, assim, uma elevada geração de empregos no setor.
- B) promove a abertura das fronteiras ao capital estrangeiro, com a criação de incentivos fiscais, cambiais, tarifários e creditícios, visando a atrair investimentos externos para o Brasil.
- C) define as condições favoráveis para o desenvolvimento industrial a partir da produção cafeeira, ampliando o mercado interno e favorecendo a imigração para a substituição da mão de obra escrava.
- D) consolida a substituição da mão de obra imigrante pela mão de obra nacional, implementando mudanças no plano da política interna, direcionada para a atividade industrial no país.

04. (Fatec-SP) Nos EUA, principalmente nas duas últimas décadas, ocorreu uma redistribuição espacial em relação ao emprego nas indústrias.

Evolução do emprego industrial nos EUA



A situação atual aparece representada no mapa, e sua legenda é:

- A) I. crescimento fraco; II. forte crescimento; III. crescimento moderado.
- B) I. forte crescimento; II. crescimento moderado; III. diminuição ou crescimento fraco.
- C) I. diminuição ou crescimento fraco; II. crescimento moderado; III. forte crescimento.
- D) I. crescimento moderado; II. áreas estagnadas; III. forte crescimento.
- E) I. áreas estagnadas; II. crescimento moderado; III. forte crescimento.

05. (Mackenzie-SP) A Coreia do Sul, como os demais países do bloco conhecido como Tigres Asiáticos, vem apresentando na atualidade um grande desenvolvimento econômico, com grandes ganhos financeiros. Para esses países, não basta apenas exportar, é necessário ampliar as exportações de produtos de valores agregados. Isso quer dizer que

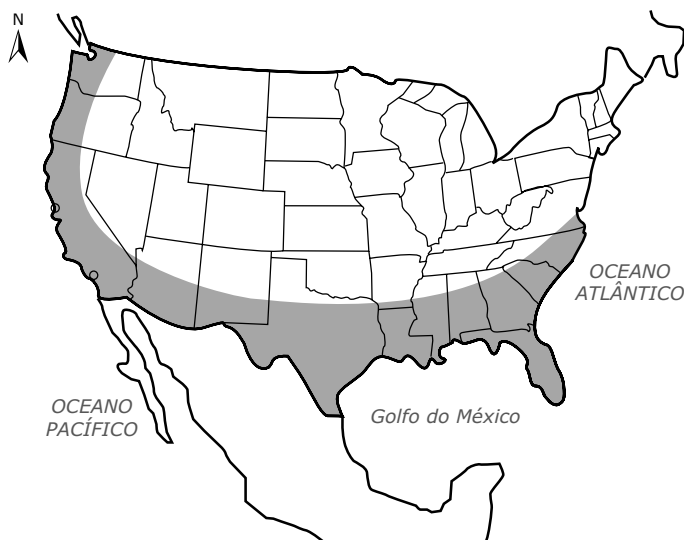
- A) todo o sistema produtivo está organizado em grandes *holdings* exclusivamente nacionais, que agregam uma diversidade de setores.
- B) quanto maiores forem a tecnologia e as informações necessárias para produzir a mercadoria, maior será a rentabilidade.
- C) as exportações priorizam os países do bloco a que pertencem; portanto, apresentam ganhos devido à proximidade dos parceiros.
- D) os Estados Nacionais atuam como gerenciadores, existindo uma forte presença e participação dos governos no sistema produtivo.
- E) as grandes reservas de matérias-primas em seus territórios garantem um menor custo na produção de bens para as exportações.

- 06.** (UFMG) O desempenho atual da indústria brasileira sofre interferência negativa de fatores de ordem interna ou externa. Considerando-se essa informação, é incorreto afirmar que, no Brasil, a indústria é afetada
- A) internamente, pelo custo das tarifas públicas e pela carga tributária, que penalizam o setor produtivo brasileiro.
 - B) externamente, pelas oscilações no valor da moeda do país, que interferem na competitividade do produto nacional.
 - C) externamente, pelos acordos bilaterais que, assinados pelo país, restringem o número de parceiros e itens comercializados.
 - D) internamente, pelo baixo poder aquisitivo de grande parte do mercado consumidor, consequência da má distribuição de renda no país.
- 07.** (Mackenzie-SP) Entre as causas que explicam a relativa diminuição de concentração industrial na área metropolitana de São Paulo, podemos considerar:
- I. A deseconomia de escala na região, em face dos baixos custos de produção.
 - II. Um sindicalismo forte e atuante na Grande São Paulo e nos arredores.
 - III. Incentivos fiscais oferecidos por outras regiões.
- Está correto o que se afirma em
- A) apenas I e II.
 - B) apenas II e III.
 - C) apenas I e III.
 - D) apenas III.
 - E) I, II e III.
- 08.** (UFRN) A China vem se destacando, no cenário mundial, pelo acelerado crescimento econômico. Observe o mapa a seguir:



VESENTINI, José Willian. *Geografia: série Brasil*. São Paulo: Ática, 2003. p. 473 (Adaptação).

- A) Como se denomina a área hachurada no mapa?
 - B) Descreva quatro características que a diferenciam, do ponto de vista econômico, das demais áreas do território chinês.
- 09.** (PUC RS) Considere a leitura do mapa dos Estados Unidos da América e as afirmativas.



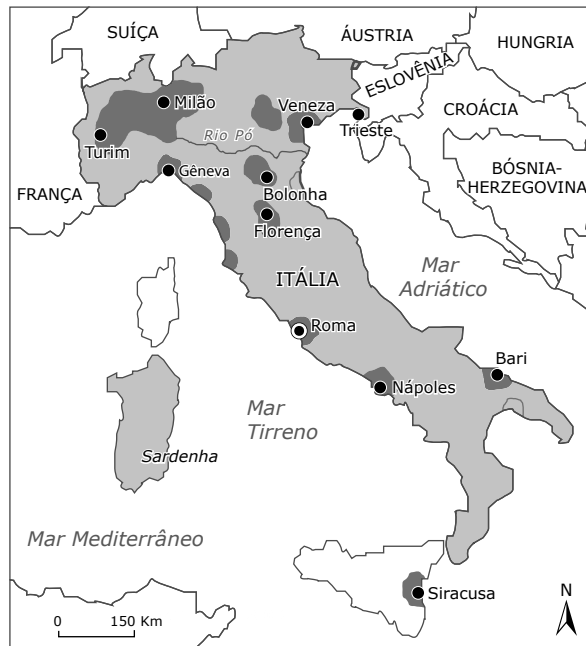
Sobre a área assinalada no mapa, conhecida como Sun Belt, afirma-se:

- I. Nela predomina a indústria tradicional, que ainda emprega mão de obra numerosa.
- II. É uma área estratégica de comércio, pois está situada junto aos Grandes Lagos.
- III. Compreende um conjunto de núcleos industriais resultantes da política de descentralização da indústria estadunidense.
- IV. Nesta área está situado o Silicon Valley.

Estão corretas apenas as afirmativas

- A) I, II e IV.
- B) I, II e III.
- C) I e IV.
- D) II e III.
- E) III e IV.

10. (Mackenzie-SP)



Estão representadas no mapa

- A) regiões industriais.
- B) áreas de exploração petrolífera.
- C) regiões com grande produção agrícola.
- D) jazidas de carvão.
- E) Mezzogiorno.

GABARITO

- 01. B
- 02. Soma = 15
- 03. D
- 04. B
- 05. B
- 06. C
- 07. B
- 08. A) Zonas Econômicas Especiais – ZEEs.
B) Industrialização, facilidades de importar e exportar, alta densidade populacional, população urbana.
- 09. E
- 10. A