

# ETANOL E BIODIESEL

## REFERÊNCIAS NO GUIA

Destrinchando: "Por que sobe o preço dos cereais", págs. 26–27; "Etanol e biodiesel: heróis ou vilões?" págs. 28–29

## COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

- ➔ Interpretar mapas.
- ➔ Extrair informações relevantes em gráficos, mapas e tabelas; comparar diferentes indicadores.

NÚMERO DE AULAS PREVISTAS: 4

## SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM

### ETAPA 1 | Leitura e interpretação de mapas e gráficos

De início, convide os alunos a interpretar o **mapa 5** das páginas citadas, com os países que enfrentaram crise de alimentos em 2008, associando essas informações ao PIB per capita de 2003. Como está sendo utilizado o termo "insegurança alimentar", julgue a conveniência de retomar com os alunos a etapa 3 do Tema 1 – Fome e desnutrição, na qual é feito um histórico a respeito da segurança alimentar.

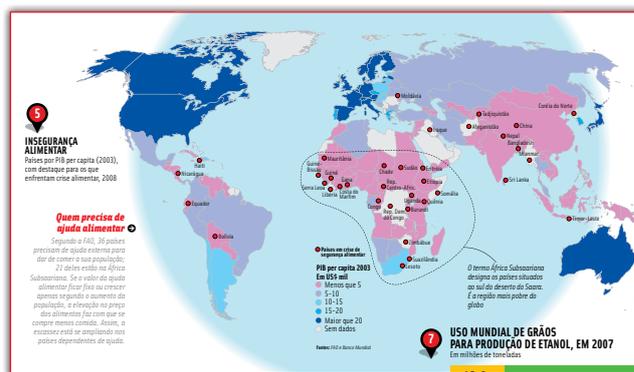
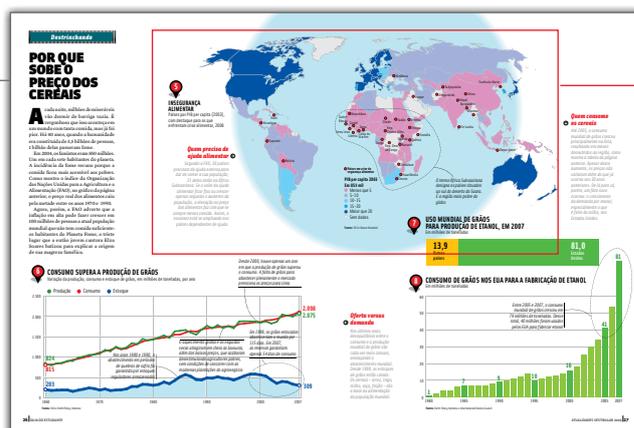
Chame atenção para esse tipo de mapa: em vermelho, estão indicadas as cidades que enfrentaram crise alimentar em 2008; por sua vez, as diferentes regiões do mapa estão coloridas de acordo com seu PIB de 2003.

Solicite aos alunos que organizem um quadro com os países em situação de crise alimentar, distribuindo-os segundo seus continentes, como se fez em seguida:

PAÍSES QUE ENFRENTARAM CRISE ALIMENTAR EM 2008, POR CONTINENTE	
CONTINENTES	PAÍSES
África Subsaariana	Burundi, Chade, Congo, Costa do Marfim, Etiópia, Gana, Guiné, Guiné Bissau, Eritreia, Lesoto, Libéria, Mauritânia, República Centro Africana, República Democrática do Congo, Quênia, Serra Leoa, Somália, Sudão, Suazilândia, Uganda, Zimbábue
América do Sul e Caribe	Equador, Bolívia, Haiti e Nicarágua
Ásia e Pacífico	Sri Lanka, Mianmar, Nepal, Bangladesh, China, Coreia do Norte, Tadjiquistão, Afeganistão e Iraque
Europa	Moldávia

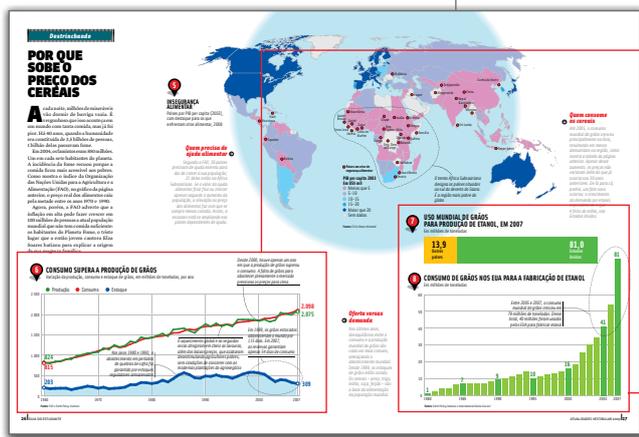
Fonte: Atualidades Vestibular 2009

Discuta com os alunos esses resultados, para que associem a crise alimentar desses países aos seus respectivos PIBs, indicados no mapa pelas cores da legenda. Siga adiante, pois o objetivo principal da atividade é discutir até que ponto o consumo de grãos para a produção de etanol, nos EUA, contribuiu para que essas crises ocorressem.



Para isso, proponha que analisem os **gráficos 6, 7 e 8**.

Solicite aos alunos que examinem os gráficos e procurem relacioná-los entre si – e também com as informações sobre os países que viveram crises de fome em 2008. Deixe-os trabalhar em grupo, fazendo as anotações que quiserem a respeito das relações entre esses dados.



Finalmente, pergunte a eles: “O que esse conjunto de informações parece sugerir? O que vocês concluem com base nelas?”

Parece óbvio que as informações sugerem que o consumo de grãos nos EUA para a fabricação de etanol foi o vilão da crise alimentar verificada em 2008, especialmente em países da África.

Passa para a próxima etapa. Verifique antes se os alunos têm clareza da origem dos diferentes combustíveis que serão tratados: o etanol norte-americano é fabricado com milho, o biodiesel europeu é feito de óleo de canola e o álcool combustível brasileiro, de cana-de-açúcar.

que os Estados Unidos e o Brasil são responsáveis por praticamente 90% de todo o etanol produzido no mundo.

Convide-os, agora, a examinar o gráfico que registra o crescimento da produção de etanol desses dois países nos últimos dez anos (veja o gráfico 11, “Cresce a produção de etanol”, na pág. 28)

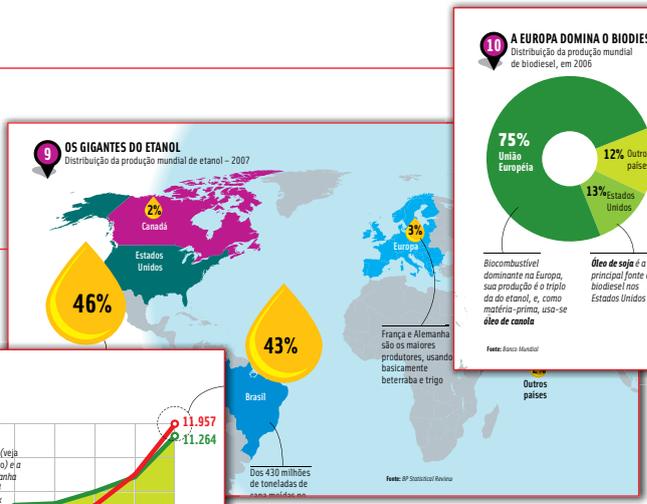
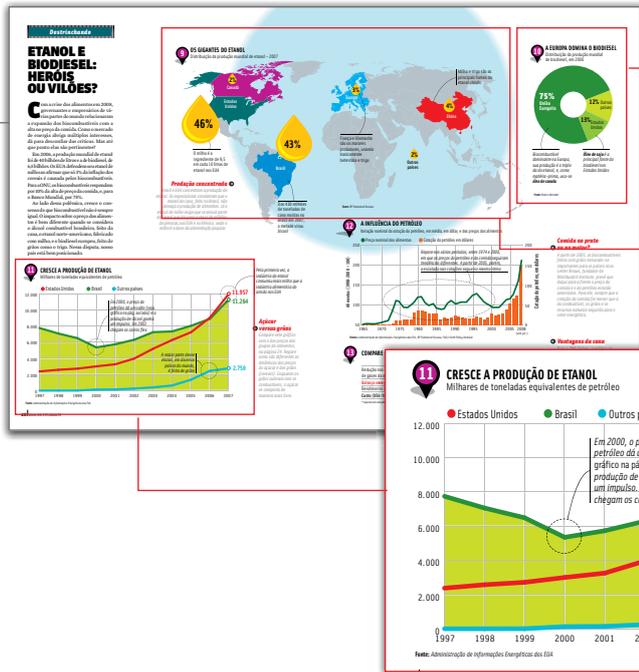
**ETAPA 2 | Leitura e interpretação de mapas e gráficos**

Solicite aos alunos que observem o mapa que registra a distribuição da produção mundial de etanol no ano de 2007 (veja o mapa 9, “Os gigantes do etanol”, nas págs. 28 e 29).

Pergunte aos alunos quais são os países que concentram a produção de etanol – e não será difícil para eles perceberem

A partir desse gráfico, pergunte aos alunos quais foram as variações mais significativas, nos últimos dez anos, da produção de etanol pelo Brasil e pelos Estados Unidos.

Em 1997, a produção brasileira era praticamente quatro vezes maior que a norte-americana; de 1997 a 2000, enquanto



os Estados Unidos e o Brasil são responsáveis por praticamente 90% de todo o etanol produzido no mundo.

a produção brasileira caiu cerca de 30%, a norte-americana aumentou perto de 50%. Desse ano até 2007, a produção dos dois países aumentou sempre. Apenas de 2006 para 2007 é que a produção norte-americana ultrapassa a brasileira.

Apresente agora o gráfico relativo à produção mundial de biodiesel, no ano de 2006, solicitando aos alunos que comparem esse panorama ao da produção do etanol. Ressalte que a produção da União Europeia é quase seis vezes maior que a dos Estados Unidos (veja o gráfico 10, “A Europa domina o biodiesel”, na pág. 29).

### ETAPA 3 | Debate: afinal, a crise dos alimentos de 2008 foi motivada pela expansão dos biocombustíveis?

Até que ponto procede essa alegação de que a alta do preço dos alimentos estaria vinculada à produção dos combustíveis? Certamente essa é uma questão complexa, e não se pretende resolvê-la de vez. Coloque-a em discussão para os alunos; ouça as opiniões, registre os argumentos favoráveis e contrários a ela.

Depois disso, solicite-lhe que analisem o gráfico abaixo (veja o gráfico 12, “A influência do petróleo”, na pág. 29).

Peça aos alunos que descrevam as relações entre o preço nominal dos alimentos e a cotação do petróleo no período de 1968 a 2008.

Entre 1974 e 2000, nota-se que não há uma relação entre o preço dos alimentos e o do petróleo, isto é, o preço dos alimentos varia independentemente da variação do valor do petróleo. A partir de 2000, essa situação se altera e se verifica que o preço dos alimentos e o do petróleo seguem o mesmo ritmo.

Para encerrar essa atividade, solicite a eles que comentem a opinião de Lester Brown, fundador da WorldWatch Institute, a respeito da correlação entre o preço dos alimentos e o dos combustíveis. Segundo ele, “daqui para a frente o preço da comida e o do petróleo estarão amarrados”. “Para ele, sempre que a cotação da comida for menor que a do combustível, os grãos e os recursos naturais seguirão para o setor energético.”

Essa opinião representa um argumento contrário ou favorável à tese de que a produção de etanol contribuiu para a crise alimentar ocorrida em 2008?

### ETAPA 4 | Debate: etanol dos EUA versus etanol do Brasil. Quem leva vantagem em termos energéticos e em termos ambientais?

Quando os alunos compararam a produção de etanol do Brasil com a dos Estados Unidos, ficou evidente a ligeira vantagem norte-americana. Agora, solicite-lhes que comparem a qualidade energética e ecológica do etanol fabricado pelos dois países, com base nas informações da tabela 13, “Compare os etanóis”, na página 29.

Em seguida, podemos desafiá-los com as seguintes questões:

#### QUESTÃO 1

Em termos energéticos, qual o etanol mais vantajoso: o brasileiro ou o norte-americano? Justifique sua resposta.

O etanol brasileiro é o mais vantajoso, em termos energéticos. Assim, por exemplo, com base nas informações sobre o balanço energético médio, podemos verificar que, enquanto 1 caloria que é gasta na produção do etanol brasileiro gera 8 calorias, esse número cai a 1,5 quando se trata do etanol norte-americano.

#### QUESTÃO 2

Compare o rendimento (produção de litros por hectare) do etanol produzido no Brasil com o feito nos Estados Unidos.

Também nesse aspecto o etanol brasileiro leva vantagem – cada hectare de cana-de-açúcar produz 6,5 mil litros de etanol; enquanto nos Estados Unidos cada hectare de milho faz 3,1 mil litros de etanol, menos da metade do total brasileiro.

#### QUESTÃO 3

Qual é o etanol mais vantajoso sob o ponto de vista do custo: o norte-americano ou o brasileiro?

Em razão do rendimento e do balanço energético, é evidente que o custo do etanol brasileiro é 25% menor que o do norte-americano.

#### QUESTÃO 4

Sob o ponto de vista da redução na emissão dos gases do efeito estufa, quem leva a vantagem: o etanol brasileiro ou o norte-americano, quando comparados aos combustíveis fósseis?

Conforme se observa na tabela, mais uma vez a vantagem é do etanol produzido no Brasil, pois permite uma redução de 90% na emissão de gases do efeito estufa, em comparação com a emissão dos combustíveis fósseis.

Depois de respondidas essas questões, faça com os alunos uma síntese das respostas. Abra espaços para que comentem aspectos que a situação de aprendizagem não contemplou, como, os problemas ambientais associados à monocultura da cana-de-açúcar ou à expansão descontrolada dos cultivos para biocombustíveis, com impacto na região amazônica e no cerrado. Se for o caso, peça a eles que façam uma pesquisa complementar sobre esses assuntos, a ser socializada posteriormente com a turma.

