

Alimentos, matérias-primas e biotecnologia: o papel do campo

A U L A

36

Nesta aula, analisaremos os avanços nas técnicas e na estrutura da produção de alimentos. Estudaremos as possibilidades e os problemas advindos da adoção da biotecnologia na agropecuária e as possíveis mudanças que ela provocará na economia mundial.



Você já pensou nas mudanças que estão ocorrendo na produção de alimentos, com a aplicação das novas técnicas de engenharia genética? Hoje, os Estados Unidos estão exportando soja e milho obtidos por transformação de genes, que aumentam a produtividade e deixam as plantas mais resistentes às pragas. Mas isso também significa a criação de novos organismos que nunca existiram antes e que estão sendo introduzidos na biosfera, com efeitos desconhecidos sobre os demais seres vivos.



A aplicação do conhecimento científico e tecnológico na estrutura básica da vida – o gene – é um desafio e um risco. De um lado, ajuda a evitar e a curar muitas doenças; de outro, talvez introduza mudanças irreversíveis nas relações entre os seres vivos e seu ambiente, podendo trazer novas formas de contaminação por microrganismos desconhecidos.

Quando o estudioso Malthus admitiu, no início do século XIX, que a população crescia em progressão geométrica e a produção agrícola crescia em progressão aritmética, estava denunciando um desequilíbrio entre população e alimentos e profetizando uma crise alimentar mundial, cuja solução seria o controle do crescimento da população. Nesses quase duzentos anos da proposta malthusiana, a população mundial continuou crescendo de forma acelerada mas a produção agrícola, cada vez mais eficiente, tem crescido em ritmo igual ou superior ao do crescimento da população.



Para atender às necessidades do aumento do consumo de alimentos a agricultura evoluiu extensivamente, com a incorporação de novas áreas antes consideradas impróprias para o cultivo, e evoluiu intensivamente, com a utilização de técnicas de produção cada vez mais avançadas, de insumos agropecuários cada vez mais eficientes e da aplicação dos conhecimentos científicos às diferentes práticas e etapas da produção de alimentos.

No entanto, na economia mundial de alimentos fica muito claro o contraste entre os países desenvolvidos, que controlam as formas mais avançadas de produção e que consomem a maior parte dos alimentos produzidos, e os países subdesenvolvidos, incapazes de produzir ou importar os alimentos de que necessitam.

As soluções previsíveis para reduzir esse desequilíbrio – aumentar a área cultivada ou a eficiência dos agricultores – não podem ser adotadas com facilidade. Na Ásia, por exemplo, calcula-se que já estão sendo utilizados aproximadamente 80% da terra potencialmente própria para a agricultura (terra agricultável). Na América Latina, novas áreas de cultivo só serão conseguidas com a derrubada de florestas, o que provocaria graves danos ambientais. Na África, as chuvas insuficientes, em algumas áreas, e o desgaste dos solos, em outras, diminuem suas possibilidades de produção agrícola. A questão se torna ainda mais difícil porque as inovações tecnocientíficas são controladas por grandes empresas multinacionais que, ao objetivarem o lucro, não estão preocupadas com os impactos sociais e ambientais de suas ações.

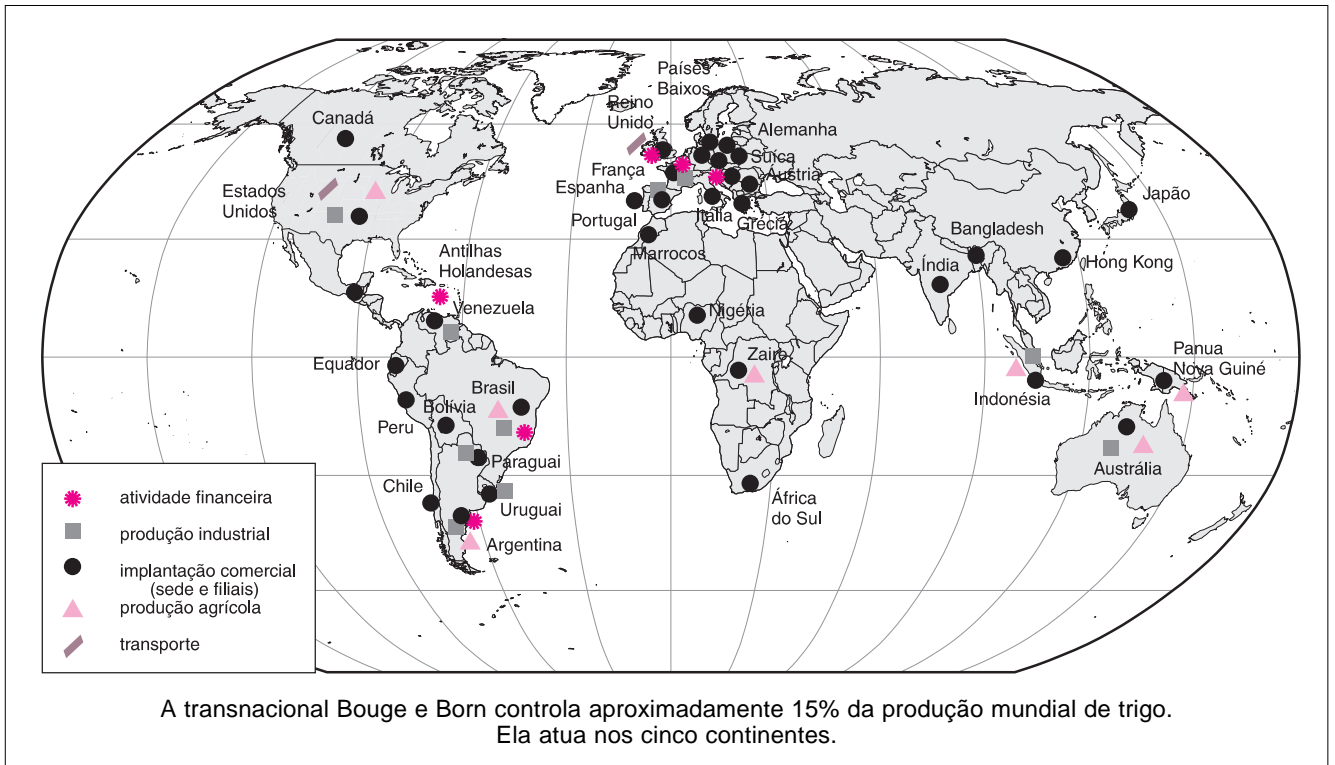
A partir de 1950, a produção agrícola cresceu em um ritmo mais acelerado do que em qualquer outro período da história, realizando uma verdadeira **revolução verde**. Nas últimas décadas, a agricultura registrou índices cada vez mais elevados de produtividade, à medida que foi se integrando ao setor industrial. A indústria passou a fornecer uma parte crescente das necessidades de consumo da agricultura, desde os fertilizantes e defensivos químicos até as máquinas mais modernas. Os produtos agrícolas não são mais entregues na sua forma natural para o consumo, sendo adquiridos e processados pela indústria.

O surgimento de uma indústria especializada na produção de equipamentos e insumos agrícolas fez da agricultura uma atividade dependente e subordinada à indústria, criando certas desvantagens para os produtores agrícolas. À medida que se dá essa integração, ocorre uma transferência de renda da agricultura para a indústria. Na realidade, agricultura e indústria passam a formar, por meio de vínculos contratuais, os chamados **complexos agroindustriais**.

Nos países desenvolvidos, onde a indústria de bens de produção é mais avançada, essa integração entre agricultura e indústria ocorreu primeiro e com maior rapidez, tornando esses países grandes produtores e mesmo grandes exportadores de produtos agrícolas.

Além disso, a atuação transnacional das grandes empresas industriais, envolvidas no complexo agro-industrial, converteu-as em agentes da internacionalização dessa nova estrutura produtiva de alimentos. Sua capacidade de mobilizar recursos e tecnologia e sua capacidade empresarial forçaram a modernização da produção agrícola em vários países ou regiões, ao mesmo tempo em que tornaram essas áreas dependentes de sua presença.

Grandes indústrias farmacêuticas e agroquímicas passaram a investir em pesquisa e produção de alimentos e ligaram-se cada vez mais às grandes cadeias de distribuição de alimentos e de lojas, formando conglomerados que, hoje, controlam desde a produção de sementes, adubos, hormônios e genes *in vitro* até produtos enlatados e empacotados, oferecidos nos supermercados.



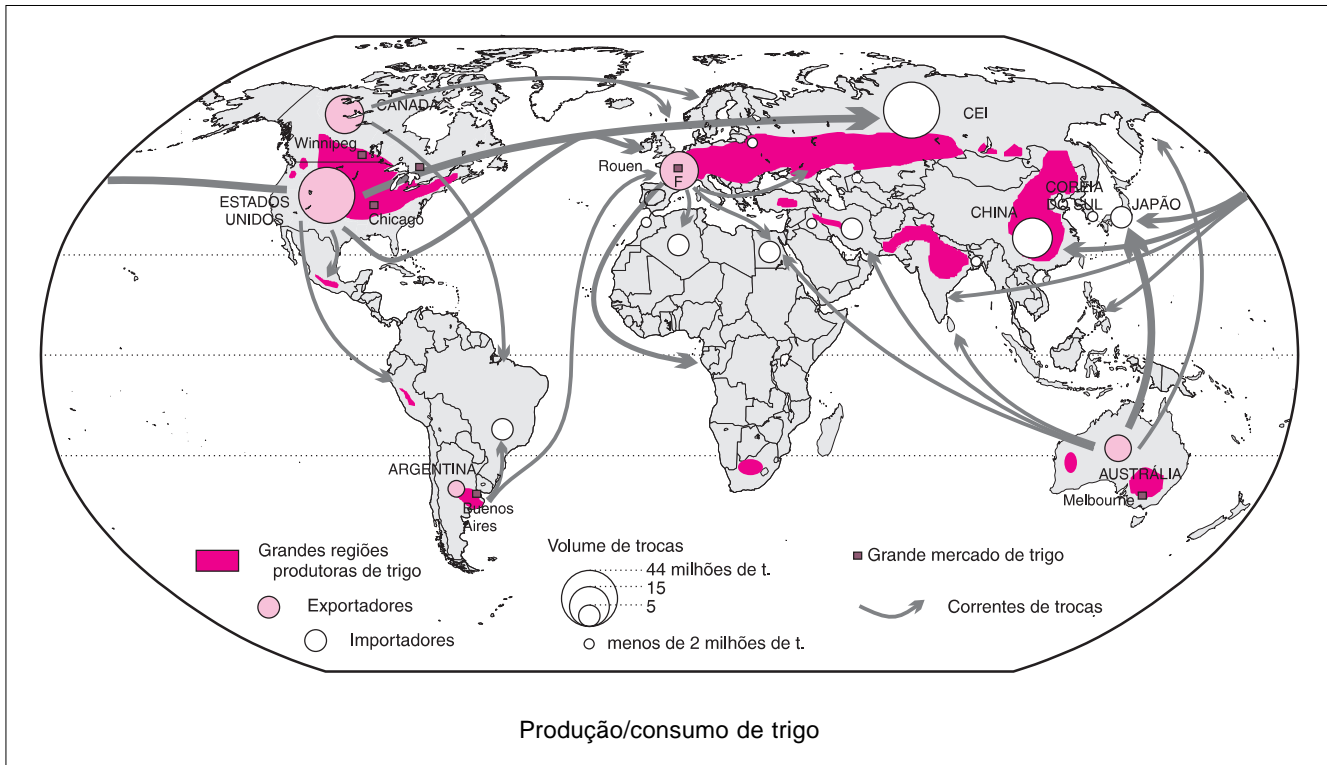
Hoje podemos falar de um verdadeiro sistema alimentar mundial, no qual vem aumentando a participação desses conglomerados, sediados nos países desenvolvidos, na produção e comercialização dos produtos alimentícios. E, mais do que isso, esse sistema está criando novos hábitos alimentares e de consumo, como no caso das refeições ligeiras, cujo cardápio mundial pode ser um refrigerante, um hambúrguer ou uma pizza.

Os avanços da produção agropecuária alteraram a tradicional divisão do trabalho entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos, no setor de alimentos. Muitos países são, ao mesmo tempo, vendedores e compradores de alimentos. Alguns países desenvolvidos, a exemplo do Japão, da Itália e da Alemanha, que possuem pequena área agricultável e uma população numerosa com elevado nível de vida, importam mais do que exportam. Alguns países subdesenvolvidos da África e do Oriente Médio também são importadores de alimentos. O mesmo acontece com alguns países do Leste europeu. Os Estados Unidos, o Canadá e a Austrália são grandes exportadores de alimentos.

A participação da produção agrícola no comércio mundial diminuiu nos últimos vinte anos. Hoje, ela representa apenas 15% das trocas comerciais mundiais. No entanto, por causa da difusão dos hábitos alimentares dos países industrializados ocidentais, ocorreu um aumento da demanda mundial de trigo – o mais importante produto no comércio mundial de alimentos –, que alcançou, em 1992, mais de 100 milhões de toneladas exportadas, o que significa, aproximadamente, metade do volume dos produtos agrícolas comercializados.



Símbolo de um hábito alimentar mundializado.



A mecanização da agricultura começou há mais de cem anos e foi anunciada como um triunfo da sociedade industrial. Ela começou com o arado de aço puxado a cavalo, em meados do século passado. A seguir, o motor a gasolina instalado nos tratores e nas máquinas agrícolas faziam o trabalho pesado nas fazendas. Hoje, a mecanização está praticamente concluída com a introdução de equipamentos computadorizados. A mecanização evoluiu junto com as novas técnicas de cultivo e com a genética agrícola. Por exemplo: as primeiras variedades de milho híbrido triplicaram o rendimento por hectare; os fertilizantes nitrogenados aumentaram o volume das safras e possibilitaram práticas agrícolas mais intensivas.

Dos avanços conquistados pela produção de alimentos, os mais extraordinários deles têm sido, nos últimos anos, os obtidos no campo da **biotecnologia**, isto é, “qualquer técnica que use processos vivos para modificar produtos, melhorar plantas ou animais, ou desenvolver microrganismos para usos específicos”. Os cientistas podem, hoje, isolar e estudar a estrutura do genes que, nos processos de vida, são responsáveis pelas características hereditárias, e alterar o código genético de uma planta ou de um animal para aumentar sua resistência, seu tamanho ou seu rendimento.

As novas tecnologias de cruzamento genético estão mudando o modo como plantas e animais são produzidos. A engenharia genética, ou seja, a aplicação de padrões de engenharia à manipulação dos genes, consegue acrescentar, eliminar, reorganizar materiais genéticos, criando novos organismos ou alterando o ritmo de crescimento. Exemplo disso ocorre na Austrália, onde a transferência de genes no código genético de carneiros faz sua lã crescer mais rapidamente.

Hoje é possível chegar a um pré-diagnóstico de uma doença vegetal e introduzir resistências biológicas contra elas. O complexo agro-industrial deve passar, no próximo século, da agricultura baseada na petroquímica para a agricultura baseada na genética.

O desenvolvimento da informática aplicada à agricultura ajudará os agricultores a monitorar o meio ambiente, a estabelecer estratégias de ação, e a identificar áreas problemáticas. Os produtores agrícolas serão, num futuro próximo, informados das mudanças meteorológicas e das condições de solo. A seguir, equipamentos automatizados executarão as diferentes tarefas agrícolas, transformando as fazendas modernas em fábricas automatizadas.

Os novos avanços da informática e da biotecnologia ameaçam acabar com a agricultura ao ar livre até a metade do próximo século. Esses avanços terão conseqüências imprevisíveis para os 2,5 bilhões de agricultores que dependem da terra para sua sobrevivência.

O uso da biotecnologia é uma nova etapa na tentativa de produzir mais alimentos e, como toda mudança muito profunda, terá vencedores e vencidos. Tudo indica que o avanço gerado pela biotecnologia vai acentuar ainda mais o desequilíbrio existente entre alguns países industrializados, como o Canadá, os Estados Unidos e a Austrália, que têm superprodução de alimentos, e a maioria dos países pobres que não são capazes de produzir ou importar alimentos suficientes para atender às suas populações.



Pesquisadores do Instituto Internacional de Pesquisa do Arroz selecionam, nas Filipinas, espécies resistentes às pragas e às condições ambientais inadequadas ao seu cultivo.

Em termos gerais, a biotecnologia deverá abrir novos mercados, reduzir custos, oferecer novos produtos, criar novos tipos de empregos. No entanto, certamente irá suprimir grande número dos empregos agrícolas tradicionais. Nos países industrializados, a população economicamente ativa do setor agrícola é pequena, mas nos países pobres o número de agricultores é muito grande e seus empregos estão ameaçados.



Na Índia, onde a agricultura ocupa grande parte da população, as novas tecnologias ameaçam o emprego de milhões de camponeses.

Recentemente, duas empresas norte-americanas de biotecnologia anunciaram a produção de baunilha em laboratório. Essa descoberta afetará a economia de Madagascar, responsável por mais de 90% da safra mundial de baunilha. Lá, 70 mil agricultores dependem dessa cultura para sua subsistência.

Para os países pobres, a biotecnologia poderá diminuir a distância entre o aumento populacional e a produção de alimentos. E isso significaria maior consumo de calorias e melhoria dos padrões de vida. A biotecnologia poderia afastar a “previsão malthusiana” que ameaça as sociedades mais pobres.

Já para o mundo desenvolvido, as mudanças provocadas pela biotecnologia irão aumentar as tensões no comércio internacional. Os países que são grandes exportadores de produtos agrícolas, como os Estados Unidos e o Canadá, perderão tradicionais compradores, como o Japão e alguns países europeus, que agora serão capazes de produzir o que consomem.

Mas a engenharia genética é muito cara e está quase totalmente nas mãos de grandes empresas transnacionais, o que certamente agravará a relação de dependência do mundo não desenvolvido. E o mais grave ainda: se é perigoso um país depender da exportação de um único produto agrícola, cujos preços flutuam muito no mercado internacional, será bem pior para esse país ver seu produto de exportação se tornar desnecessário porque estaria sendo produzido nos laboratórios de um país que antes o importava.

A revolução da biotecnologia traz, ao mesmo tempo, vantagens e desvantagens. Hoje, não poderíamos produzir o alimento necessário para abastecer a população mundial se estivéssemos utilizando as técnicas agrícolas de cinquenta anos atrás. E certamente necessitaremos de inovações para atender ao aumento cada vez maior do número de consumidores. A biotecnologia – mesmo com as ameaças que ela representa – parece ser ainda a melhor solução.

Caso ocorra, no mundo, o domínio da produção de alimentos por um novo complexo agro-industrial, resultante da união da informática com a biotecnologia, poderá surgir uma nova era na produção de alimentos, em laboratório, sem as limitações dos fatores naturais. Isso significaria a substituição da agricultura ao ar livre pela manipulação de moléculas no laboratório. O preço desse progresso seria a eliminação de milhões de agricultores do processo econômico e a mudança do papel do campo.



Nesta aula você aprendeu que:

- a **mecanização da agricultura** começou há mais de cem anos e a produção de equipamentos e insumos agrícolas transformou a agricultura numa atividade subordinada à indústria. Atividades agrícolas e industriais estão integradas nos **complexos agro-industriais**;
- hoje, no final do século XX, a **agropecuária** passa por uma nova e extraordinária revolução **técnico-científica**. O uso de equipamentos computadorizados transformou a organização do trabalho rural; a produção de fertilizantes mais eficientes alterou profundamente as condições naturais do solo; a genética aplicada à agricultura tornou possível a obtenção de espécies mais resistentes e melhor adaptadas às condições ambientais;
- a **biotecnologia** possibilitou melhor combate às pragas e maior proteção às colheitas, mas existem sérios riscos envolvidos na perda de postos de trabalho no campo e na difusão de novos organismos criados artificialmente.



Exercício 1

Antes a agricultura produzia seus próprios adubos orgânicos. Hoje, esses adubos são químicos e, em geral, vêm de fora. Antes, o preparo da terra dependia de animais de tração, criados no próprio local. Hoje, os animais são substituídos por tratores. A agricultura evoluiu para aquilo que atualmente se chama de "complexos agro-industriais".

A partir do texto, explique o que são os complexos agro-industriais.

Exercício 2

Justifique a frase:

"O agricultor, hoje, não compra terra; compra o clima."

Exercício 3

Apresente duas consequências positivas e duas negativas, dos avanços da informática e da biotecnologia aplicados à agricultura.