

# COMO BEM ALIMENTAR AS 9,0 BILHÕES DE PESSOAS DO MUNDO EM 2050?

(versão e tradução simples de estudo público, disponível na internet e divulgado em Fev./2011 na revista The Economist, pelo Prof. Climaco Cezar da AGROVISION – Brasília)

## SUMÁRIO EXECUTIVO

A edição desta semana da revista inglesa The Economist trouxe um artigo sobre como alimentar o mundo em meio à crise global na produção de alimentos e em tempos de se preservar as fontes renováveis e o meio ambiente. O artigo "Doing More With Less", do jornalista e editor de Globalização da revista, John Parker, faz parte de um especial publicado pelo periódico - "The 9 billion people question" - abordando os problemas e os desafios para a produção de alimentos no mundo e disponível para venda no link <http://www.economist.com/node/18200606>.

No artigo, o autor argumenta que a única maneira confiável para produzir mais alimentos é usando melhores tecnologias. Ainda segundo ele, o mundo conta com três grandes alternativas para produzir mais alimentos para as crescentes populações e, para utilizá-las com eficiência, é necessário implantar novas tecnologias para cada uma delas. As três alternativas compreendem a utilização de melhores sementes, sistemas de produção animal que proporcionem maior produtividade e o uso avançado da tecnologia e de insumos geneticamente modificados.

Parker dá exemplos em seu texto de como é possível aumentar a produção de alimentos, com maior eficiência, em escalas regionais e nacionais. "Mas, será que isso pode ser feito em uma escala global, para alimentar nove bilhões de pessoas?", indaga. "Se sim, como?".

Para isso, ele explica que é preciso reduzir a diferença de resultados entre os piores e os melhores produtores, a partir da expansão da tão falada "revolução da produção animal" e, acima de tudo, utilizando as vantagens de novas tecnologias de produção.

Recomendamos que esta nossa versão e tradução simples, exclusiva e gratuita, de parte de tal Estudo que obtivemos publicamente na internet, seja lida na íntegra (18 páginas). Ela, sem dúvidas, contém inúmeros dados comparativos e informações estratégicas para diagnósticos e formulações de uma Política Agrícola adequada, coerente e mais eficaz para o futuro do agronegócio brasileiro e mundial, sobretudo o familiar, daí só apresentarmos, a seguir, os principais tópicos abordados.

### COMO BEM ALIMENTAR AS 9,0 BILHÕES DE PESSOAS DO MUNDO EM 2050?

- 1) A População Mundial Ampliará de Quase 7 bilhões Atuais para Mais de 9 bilhões em 2050. Haverá Comida Suficiente para Todos?
- 2) Porque os Alimentos, de repente, ficaram tão caros? A que isto pode levar?
- 3) Há algum bom alimento sustentável e ambientalmente para comermos ou não teremos mais jantar?
- 4) O que é mais importante: reduzir a fome, preservar o meio ambiente ou ambos?

### QUANTO DE ALIMENTO SERÁ O SUFICIENTE PARA BEM ALIMENTAR OS HUMANOS, EM ESPECIAL OS POBRES?

- 1) A resposta é bem menos simples do que parece;
- 2) Afinal, falta comida ou falta renda para adquiri-la?
- 3) Será que o homem está virando carnívoro?
- 4) Há um certo freio nas produtividades médias obtidas?
- 5) Há como ampliar ainda mais a produtividade média e o "stand" do milho e dos cereais?

### PRECISAM-SE NÃO APENAS DE CALORIAS, MAS DE ALIMENTOS COMPLETOS E SAUDÁVEIS

- 1) As pessoas famintas também precisam de todos os nutrientes necessários;
- 2) É verdade que enquanto os ricos se afogam num mar de alimentos, a maioria passa fome?

### PODERIA SER ATÉ FÁCIL SOLUCIONAR, POIS AINDA HÁ TERRAS DISPONÍVEIS, MAS HÁ MUITOS PROBLEMAS A SOLUCIONAR E DIFICULDADES A ENFRENTAR

- 1) Usar toda a terra ainda disponível para produzir mais alimentos pode não dar certo, pois há limites para o seu uso;
- 2) Há realmente terras de boa qualidade ainda disponíveis para mais cultivos?
- 3) Terras ilegais estão sendo griladas pelos importadores de alimentos para produzirem e se abastecerem;
- 4) Será preciso moderação no uso da água e mudar a sua forma;
- 5) A água é um item escasso e precioso e os agricultores não conseguirão mais obtê-la por não serem a prioridade. Será preciso usar mais os gotejamentos;
- 6) O milagre do plantio direto só não amplia pela resistência europeia aos transgênicos;
- 7) O baixo nível cultural reduz os usos de fertilizantes, em especial do nitrogênio, e assim as produções;

- 8) Até que Ponto o Uso Excessivo de Insumos Pode Ser Mais Prejudicial do que Benéfico e Até Que Ponto Seus Preços podem Ampliar Mais do Que os Dos Alimentos?
- 9) O Possível Aquecimento Global, Ao Contrário, Pode Reduzir Muito as Produções Agrícolas Até 2050 e Mudar os Ciclos de Vidas;
- 10) Como Produzir Mais Com o Tempo Fora de Sincronia? O Que e Onde Se pode Perder Mais?

**SERÁ POSSÍVEL PRODUZIR MAIS COM MENOS?**

- 1) A Única Maneira confiável Para Produzirem-se mais Alimentos é a Plena e Correta Utilização da Melhor Tecnologia;
- 2) As Diferenças Culturais, a Ignorância e a Falta de Acesso ao Conhecimento Também Reduzem as Produções e Ampliam a Fome?
- 3) A Importância das Produções de Animais para bem Alimentar as Famílias e Vender as Sobras;
- 4) A Revolução atual dos Organismos Geneticamente Modificados GMO e o Depois.

-----

# COMO BEM ALIMENTAR AS 9,0 BILHÕES DE PESSOAS DO MUNDO EM 2050?

## A População Mundial Ampliará de Quase 7 bilhões Atuais para Mais de 9 bilhões em 2050. Haverá Comida Suficiente para Todos?

O campo Broadbalk com 1,6 hectares (quatro acres) fica no centro da fazenda Rothamsted, cerca de 40 km (25 milhas) ao norte de Londres. Em 1847, o fundador da fazenda, Sir John Lawes, descreveu o seu solo como capaz de produzir trigo bom, quando bem adubado. Contudo, a colheita de 2010 não parece justificar seu julgamento. No centro do campo o trigo é abundante, produzindo 10 toneladas por hectare, uma das maiores taxas do mundo de uma cultura comercial. Mas, na extremidade oeste, perto da mansão, ela produz apenas 4 ou 5 toneladas por hectare; outro campo, o spindlier, produz apenas 1 ou 2 toneladas.

Broadbalk não é um campo comum, pois a primeira colheita experimental de trigo de inverno foi semeada no outono de 1843 e, nos últimos 166 anos, parte da estação de Rothamsted Research foi o local da mais longa experiência contínua agrícola no mundo. Agora diferentes partes do campo são semeadas com as diferentes práticas, tornando Broadbalk um microcosmo do estado atual da agricultura mundial.

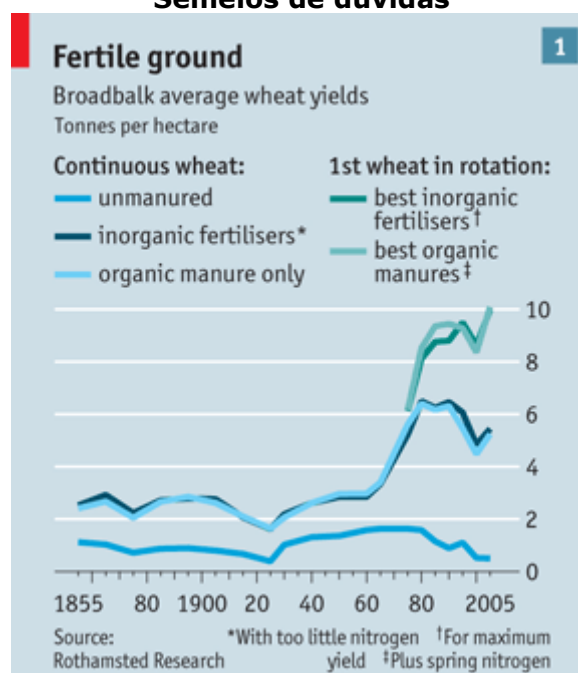
A área produzindo apenas 1,0 tonelada por hectare é como um campo Africano e pela mesma razão: a cultura não recebeu fertilizantes, defensivos ou qualquer outra coisa aplicada. Os agricultores africanos são tidos muitas vezes como responsáveis pelo seu baixo rendimento, mas a culpa é da tecnologia à sua disposição. Com a mesma tecnologia usada pelos agricultores americanos eles teriam os mesmos resultados.

Já o trigo com 4 ou 5 toneladas por hectare é, aproximadamente, como o da Revolução Verde, a transformação da agricultura que varreu o mundo na década de 1970. Ele foi tratado com herbicidas e alguns fertilizantes, mas ainda não tem as práticas agrônômicas mais recentes, pois nem teve o semi-anão, a variedade de trigo com mais alto rendimento, ainda uma cultura do subcontinente indiano e da Argentina.

Os resultados extraordinários no centro do campo são realizados usando as melhores plantas, fertilizantes, fungicidas e a pecuária. O rendimento é superior à média nacional na Grã-Bretanha.

Mas o campo Broadbalk mostra outra coisa no gráfico 1 com faixas de seus rendimentos desde o início. Vêm-se como os três diferentes tipos de agricultura de trigo-africano, da Revolução Verde e do moderno sistema divergiram, e às vezes, de repente: na década de 1960 com a introdução de novos herbicidas para a Revolução Verde do trigo e, na de 1980, com novos fungicidas e as variedades semi-anãs. Porém tudo é muito preocupante, pois nos últimos 15 anos os rendimentos das variedades mais produtivas de trigo do Broadbalk começaram a equilibrar-se ou mesmo a cair. O temor é que Broadbalk pode revelar-se como um microcosmo também em decadência.

### Semeios de dúvidas



## **Porque os Alimentos, de Repente, Ficaram tão Caros? A Que Isto Pode Levar?**

No início de 2011, a indústria mundial de alimentos estava em crise. Os preços dos alimentos têm subido muito acima do pico a chegaram no início de 2008 (ver gráfico 2). Àquela época centenas de milhões de pessoas caíram na pobreza e distúrbios alimentares abalaram governos em dezenas de países em desenvolvimento. Alguns exportadores foram proibidos de vender seus grãos no estrangeiro e a "grilagem de terras" realizada pelas nações ricas e importadoras de alimentos nos países pobres levavam a perguntas desconfortáveis sobre a melhor forma de ajudar os pobres.

No início de 2011 também houve proibições de exportação, distúrbios alimentares, pânico e controles emergenciais de preços, assim como em 2007-08. Também houve temores de que a seca pudesse arruinar a atual safra de trigo na China, a maior do mundo, o que enviava ondas de choques de preços nos mercados mundiais. O descontentamento com os preços subindo do pão levou a revoltas populares em todo o Oriente Médio. Existiram diferenças entre os períodos, mas o fato de que a agricultura passou por dois grandes picos de preços em menos de 4 anos, sugere que algo grave estava chacoalhando a cadeia alimentar do mundo.

Então, a indústria alimentar atraiu mais a atenção do que a de outros tipos. Durante anos, alguns dos programas de televisão mais populares em países de língua inglesa foram a culinária, o que poderia apontar para um interesse numa alimentação mais saudável, mas novamente não é isto o que ocorre. Para o historiador Tito Lívio o império romano começou a decair quando os cozinheiros adquiriram o status de celebridades.

Em 2009, numa reunião do G8, países industrializados, os líderes reunidos colocaram a comida ao lado da crise financeira mundial em sua lista de prioridades e prometendo encontrar US\$ 20 bilhões para investir na agricultura ao longo de três anos. Em 2011, o atual presidente do G20, Nicolas Sarkozy da França, pretende fazer da comida a sua principal prioridade. A Fundação Gates, a entidade de caridade mais rica do mundo - que já tinha como foco a saúde e o desenvolvimento em geral - também começou a se concentrar mais em bem alimentar o Mundo. Em janeiro/2011, num encontro de empresários e políticos em Davos no Fórum Econômico Mundial, 17 empresas mundiais lançaram o que descreveram como "uma nova visão para a agricultura", prometendo fazer bem mais para promover os mercados para os pequenos agricultores, um sinal de crescente alarme no setor.



## **Há Algum Bom Alimento Sustentável e Ambientalmente para Comer ou Não Teremos Mais Jantar?**

As atenções públicas e políticas são esporádicas, mas justificam-se, pois uma era da comida barata chegou ao fim. Uma combinação de fatores como a demanda crescente na Índia e na China, uma mudança na dieta a partir de cereais para a carne e os vegetais, o aumento do uso de milho como combustível e os fatores fora da agricultura, como a queda do dólar, têm levado a uma situação ao contrário da década de 1970 em que o preço real dos alimentos básicos (arroz, trigo e milho) caiu ano após ano.

Na década de 1990, a maioria dos problemas agrícolas parecia ter sido resolvido. As produções foram crescentes e apareceram os controles de pragas e os adubos para recuperar o solo cansado. As áreas preferenciais da pesquisa em ciências da vida já não eram as plantas, mas itens como o HIV/SIDA.

O fim da era da comida barata coincide com a crescente preocupação para alimentar o mundo. Por volta da virada de 2011 para 2012, a população global deve atingir 7,0 bilhões, lembrando a teoria malthusiana. O aumento dos preços ocorre num momento em que no mundo milhões de pessoas pobres gastam mais da metade de sua renda em alimentos. O número de pessoas abaixo do nível de pobreza e com renda de apenas US\$ 1,25/dia, que vinha caindo consistentemente nos anos 1990, aumentou acentuadamente em 2007-2008. Isso parece sugerir que o mundo não pode sequer alimentar a sua população atual, muito menos a 9,0 bilhões esperados em 2050. Além disso, aumenta muito as preocupações quanto as alterações climáticas, das quais a agricultura é simultaneamente uma causa e uma vítima. Assim como o mundo irá enfrentar tais dificuldades extremas nas próximas quatro décadas?

Esta questão constitui a espinha dorsal deste relatório especial. A resposta para isso não pode ser a criação de uma simples técnica ou biológica, porque a comida é fundamental para a vida. No mito da criação maia, os primeiros seres humanos foram feitos de massa de milho. Na gíria do Marathi, uma língua do Centro-Oeste da Índia, o homem da rua é conhecida como "pão frito", ante "lanche" dos trabalhadores mais ricos.

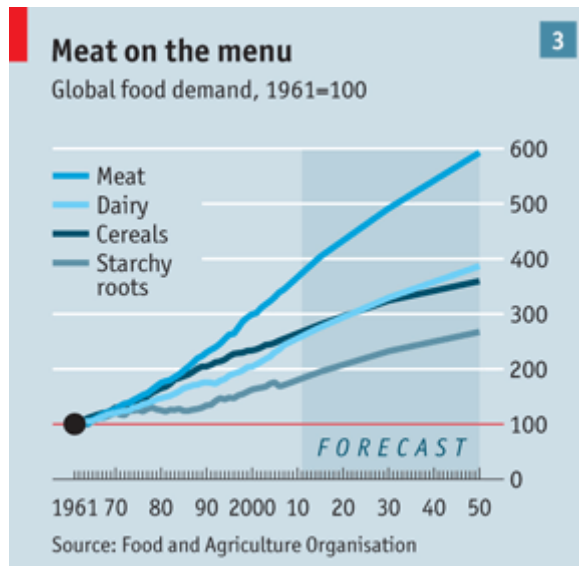
Como o alimento é tão importante, a agricultura, mais do que qualquer outra forma de atividade econômica, terá que alcançar uma série de metas e mudar parâmetros que mudam com o tempo e de lugar para lugar. O mundo precisa que os agricultores produzam bem mais alimentos. A agricultura é também fundamental para reduzir a fome (que não é exatamente a mesma coisa) e a principal esperança de muitas pessoas pobres. A condição alimentar é provavelmente a maior influência individual sobre a saúde das pessoas, embora em formas radicalmente diferentes em países pobres e ricos, onde o grande problema agora é a obesidade. Comida também é um dos poucos prazeres disponíveis para os mais pobres. Nas favelas de São Paulo, a maior cidade da América do Sul, pizzarias com pronta entrega estão proliferando e para muitas famílias que sequer têm cozinha própria, mas pedem uma pizza para comemorar ocasiões especiais.

### **O Que é Mais importante Reduzir a Fome, Preservar o Meio Ambiente ou Ambos?**

Tendo em conta estes objetivos contraditórios, não é surpreendente que a crise dos alimentos também apresente contas contraditórias do problema e propostas radicalmente diferentes para resolvê-lo. Um grupo preocupa-se principalmente sobre como alimentar a crescente população mundial. Alega que os preços elevados e voláteis fará o trabalho mais difícil e que será preciso aumentar a oferta através da difusão da agricultura moderna, mais pesquisas de plantas e os processamento de alimentos nos países pobres. Para este grupo - com empresas de alimentos, melhoristas de plantas e agências de desenvolvimento internacional - a Revolução Verde foi um sucesso impressionante e deve ser seguida em outros países e com outras plantas.

Há outro grupo com visão alternativa, cética e francamente hostil às posições das empresas alimentícias. Este grupo - com organizações não-governamentais e alguns consumidores - se concentra mais nos problemas alimentares dos países ricos, como a preocupação com o bem-estar animal e à obesidade. Ele argumenta que a agricultura moderna produz o alimento, mas que é insípido, nutricionalmente inadequado e ambientalmente desastroso. Este grupo acha que a Revolução Verde tem sido um fracasso - ou pelo menos que tenha causado mais danos ambientais - e que trouxe menos benefícios do que o esperado. Michael Pollan em seu influente livro "O Dilema do Onívoro", defendendo este ponto de vista, começa por perguntar: "O que devemos ter para o jantar" Em contrapartida, aqueles preocupados com o abastecimento alimentar perguntam: "Será que vai haver nada para o jantar?"

Este estudo concentra-se em especial nos problemas sobre como alimentar os 9 bilhões e, portanto, dá maior peso ao primeiro grupo. Ele argumenta que muitas das suas reivindicações são justificadas: alimentar o mundo em 2050 será difícil e apenas com as formas e incentivos monetários atuais não conseguiremos fazê-lo. O relatório analisa as formas de como aumentar a produtividade das principais culturas; considera as restrições de terra e da água e a utilização de fertilizantes e pesticidas; avalia as políticas de biocombustíveis; explica que a tecnologia é tão importante e examina os impactos dos recentes aumentos dos preços. O estudo aponta que, apesar de as preocupações dos críticos da agricultura moderna serem compreensíveis, a reação contra a agricultura intensiva é um luxo dos ricos. A agricultura tradicional e biológica também pode alimentar europeus e americanos.



## QUANTO DE ALIMENTO SERÁ O SUFICIENTE PARA BEM ALIMENTAR OS HUMANOS, EM ESPECIAL OS POBRES?

### A Resposta é Bem Menos Simples do que Parece.

Em seu ensaio de 1981, "Pobreza e Fome", Amartya Sen, economista indiano, argumentou que em 1943 a fome de Bengala, em que 3 milhões de pessoas morreram, não foi causado pela queda na safra ante a grande colheita do ano anterior e apontou que a comida ainda estava sendo exportada, enquanto milhões pereceram. Ele concluiu que a principal razão para a fome não é a falta de alimentos básicos, mas os baixos salários, a não distribuição de renda e até a maior democracia.

Em 1996, a FAO estimou que o mundo produzia comida suficiente para proporcionar a cada homem, mulher e criança cerca de 2.700 calorias por dia, ou seja, bem mais do que as necessidades da maioria dos adultos (em torno de 2.100 por dia). The Lancet, uma revista médica, avaliou que as pessoas não precisavam mais do que 90 gramas de carne por dia. Hoje, elas comem mais do que isto. Já Abhijit Banerjee, do Massachusetts Institute of Technology, citou que: "vivemos num mundo que é capaz de alimentar toda pessoa que vive no planeta".

### Afinal, Falta Comida ou Falta Renda para Adquiri-la?

Na verdade, o mundo produz mais do que o suficiente para se alimentar. Levando em conta todos os alimentos que poderiam ser comidos, mas que são transformados em biocombustíveis, e as elevadas perdas na colheita e nos transportes, os agricultores já estão produzindo muito mais do que o necessário, aliás, mais do que o dobro das necessidades nutricionais mínimas. Se há problema alimentar, ele não é somente técnico ou biológico.

Então porque é tanto necessário se preocupar em produzir bem mais alimentos? Parte da resposta é o preço. Se a oferta for inferior a demanda, os preços tendem a subir, mesmo que "excessos de calorias estejam sendo produzidos. Isso aconteceu em 2007-2008 e está acontecendo de novo agora. Nos últimos 4 anos, os preços têm sido bem mais voláteis do que foram por décadas. Isso é ruim para os agricultores (que ficam sem saber como e onde investir) e pior para os consumidores, especialmente os pobres, que correm o risco repentino de serem incapazes de pagar cestas básicas.

Outra parte da resposta é que é muito difícil melhorar a distribuição de renda e reduzir a pobreza. O mundo pode realmente estar crescendo a sua disponibilidade de calorias, mas a comida não chega onde precisa. Também, a política de biocombustíveis é difícil de mudar. Assim, ampliar as produções e as ofertas pode ser mais fácil do que resolver os problemas de distribuição de renda e de uso como biocombustíveis.

Mas aumentar as produções será uma tarefa difícil. Para apenas acompanhar o crescimento da população, os agricultores terão de crescer mais as produções de trigo e de milho nos próximos 40 anos do que ampliou nos 500 anos anteriores. Então, o equilíbrio entre o que é consumido e o que os agricultores produzem tem uma grande importância. Assim para manter esse equilíbrio inicia-se pelo consumo, o lado da equação em que se pode prever com alguma precisão.

O aumento previsto da população mundial, de pouco menos de 7 bilhões no início de 2011 para pouco mais de 9 bilhões em 2050, é o equivalente a duas Índias a mais. Se você incluir a 1 bilhão de pessoas que agora já estão passando fome, as bocas para alimentar adicionalmente nos próximos 40 anos equivalem a 3 Índias a mais.

Não é uma tarefa impossível. O aumento da população mundial até 2050 será de cerca de 30%, bem menos do que 80% de aumento que houve entre 1970 e 2010. Os consumos de arroz, trigo e milho são mais vinculados aos crescimentos da população, mas em nível maior e, portanto a demanda por eles vai necessitar de se produzir cerca de 1,0 bilhão de toneladas a mais do que os 2 bilhões produzidos em 2005-2007. Isso é muito menos do que o que ocorreu entre 1970 e 2010, quando a produção de cereais totais aumentou 250%.

Por outro lado, beneficentemente, as famílias ficam cada vez menores ao longo de décadas e, por isso, há proporcionalmente bem menos crianças nos países em desenvolvimento do que costumava existir. Muitos desses países estão se beneficiando de um "bônus demográfico", ou seja, de uma grande proporção de jovens na sua população e que trabalham duro e que comem bem mais do que crianças ou pessoas idosas.

### **Será Que o Homem Está Virando um Carnívoro?**

Além disso, uma proporção crescente da população vive nas cidades, onde a maior renda leva os cidadãos a ingerirem mais alimentos, especialmente os processados. Elas também podem suportar preços de alimentos mais caros como as carnes. Assim, a procura por carnes vai subir fortemente. Em 2000, 56% do total de calorias consumidas nos países em desenvolvimento foram fornecidas por cereais e 20% por carnes, laticínios e óleos vegetais. Em 2050, a FAO acredita que a contribuição de cereais na dieta cairá para 46% e a das carnes, laticínios e gorduras aumentará para 29%. Para solucionar essa demanda crescente, a produção de carne precisará aumentar para 470 milhões de toneladas até 2050, quase o dobro do seu nível atual. As vendas de soja, sobretudo para o farelo das rações, pode mais do que dobrar, chegando a 515 milhões de toneladas.

### **Há um Certo Freio nas Produtividades Médias Obtidas?**

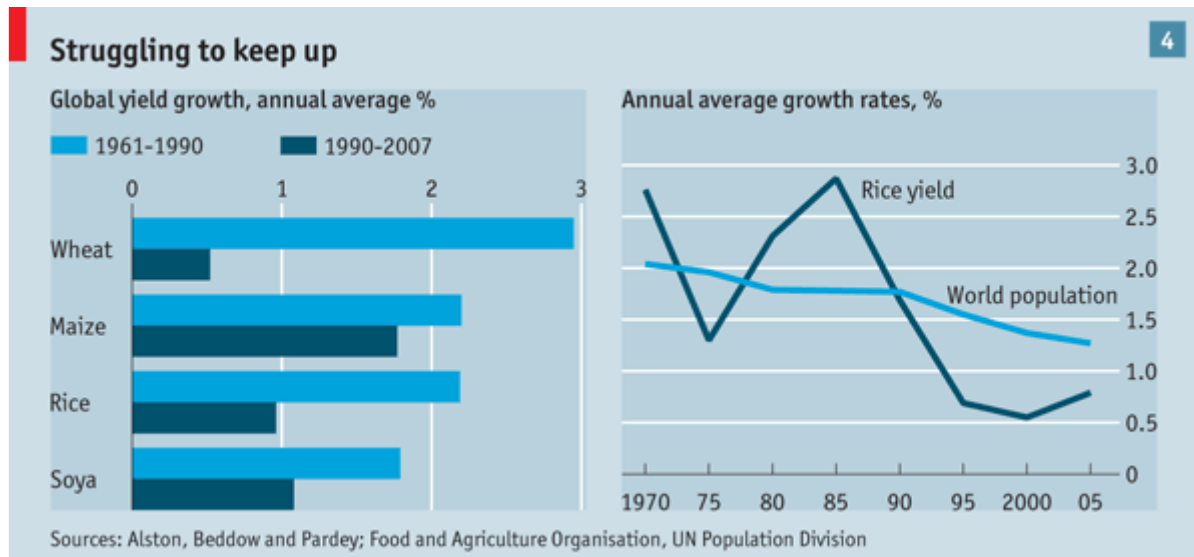
Globalmente, a FAO calcula que a demanda total por alimentos irá ampliar cerca de 70% nos 44 anos de 2006 a 2050, sendo de mais de 2 vezes a maior demanda por cereais. Mas isso ainda é menos da metade do que ampliou a produção de alimentos nos 44 anos entre 1962 e 2006. Assim, de acordo com a FAO, Kostas Stamoulis, produzir alimentos suficientes para alimentar o mundo nas próximas quatro décadas pode ser mais fácil do que nas quatro anteriores. Pode ser, mas provavelmente não será, pois o aumento de 70% no abastecimento de alimentos nos próximos 40 anos pode revelar-se mais difícil do que ampliá-los em 150% nos 40 anteriores. O principal motivo serão como ampliar ainda mais as produtividades médias dos cereais e que ampliavam cerca de 3% ao ano na década de 1960 e agora só ampliam cerca de 1% ao ano.

O prazo anterior era de que a Revolução Verde, um momento excepcional. Thomas Lumpkin, diretor do CIMMYT, trigo internacionais da ONU e de pesquisa de milho, acredita que os agricultores nos países em desenvolvimento poderiam muitas vezes o dobro a colheita, passando as sementes da Revolução Verde (muitos dos quais foram desenvolvidos no CIMMYT pelo criador da organização de plantas mais eminentes, Norman Borlaug). Agora, o senhor acha Lumpkin, as melhores tecnologias atuais poderiam, talvez, aumentar a produtividade em 50%, ainda muito, mas não tão espetacular quanto as melhorias mais cedo. A fruta mais baixa foi arrancado e comido.

A Revolução Verde canalizou recursos para melhoramento de plantas, que trabalhou de forma brilhante. As novas sementes, grãos habilitado a absorver mais água e fertilizante. Mas agora não há muito mais para poupar água e uso de fertilizantes em alguns lugares já passou o ponto de saturação (ver artigo), assim que uma nova Revolução Verde terá que fazer mesmo o uso mais eficiente dos recursos existentes. Os próximos 40 anos também terão de lidar com os danos potencialmente profundas para a agricultura das alterações climáticas, que em algumas partes do mundo poderia reduzir a produção em um terço.

E perturbadoramente, pela primeira vez desde a Revolução Verde, as colheitas estão crescendo mais lentamente do que a população (ver gráfico 4). Para ser mais exato: o crescimento da população e da demanda por alimentos tem tanto retardado, mas o rendimento das culturas atrasaram mais. Entre 1961 e 1990, os rendimentos de trigo estavam aumentando em cerca de 3% ao ano. Durante esse período a população mundial estava crescendo a uma média de 1,8% ao ano. Entre 1990 e 2007 o crescimento da população desacelerou para 1,4%, mas o aumento no rendimento do trigo anual diminuiu para 0,5%.

O aumento da produção de arroz entre os dois períodos reduzidos para metade. Rendimentos da humanidade são duas culturas mais importantes são quase planas.



Alguns argumentam que esses números não são tão preocupantes quanto parecem. Afinal, o crescimento da população está diminuindo e os rendimentos de algumas culturas, principalmente do milho, ainda crescem de forma constante. Contudo, novos aumentos produtivos podem não ocorrer - não porque a tecnologia agrícola utilizada pode ter atingido seu ápice em alguns cultivos -, mas porque os agricultores estão reduzindo suas ofertas por razões ambientais ou porque eles estão se concentrando mais na qualidade do que quantidade. Com efeito, a produção agrícola na América está crescendo, mas o uso de fertilizantes e outros insumos tem reduzido. Produtores de trigo procuram obter grão mais proteinoso e não mais produtivo.

Se esta é a explicação correta, a produtividade global dos agricultores continuaria a aumentar, vez que eles estão usando menos insumos para obter o mesmo resultado. E isso é o que alguns pesquisadores procuram delinear. Keith Fuglie do USDA estima que a produtividade total dos fatores no Mundo, numa medida que inclui capital, trabalho e outros insumos, ainda cresce cerca de 1,4% ao ano, o que reflete uma utilização mais eficiente dos recursos. Conclui-se que, se os agricultores estão optando por reduzir a produtividade média agora, eles também poderiam ampliá-las novamente mais tarde.

Outros pesquisadores, no entanto, acham que a produtividade global está de fato desacelerando, principalmente fora da China. De acordo com o estudo do Sr. Fuglie, utilizando diferentes definições, o crescimento da produtividade da terra reduziu mais de 33% entre os períodos 1961-1990 e 1990-2005 e o crescimento da produtividade do trabalho caiu 75%. O Sr. Fuglie entende que, mesmo que a produtividade esteja crescendo, ela precisaria subir bem mais, de um ganho anual de 1,40% a.a. para 1,75%, o que seria um grande salto. Para ele, embora os agricultores possam optar por aumentarem as produtividades mais tarde, a sua escolha vai depender, em parte, de os preços dos alimentos subirem mais do que os preços de insumos, como os fertilizantes, o que pode não acontecer (no período 2007-2008, os preços dos fertilizantes subiram muito mais do que os preços dos alimentos). Assim, mesmo que a produtividade esteja aumentando, o que obviamente não está, "por si só" este incremento não é o suficiente.

Outra séria dúvida é se o lento aumento da produtividade média que vem ocorrendo já não estaria refletindo certo limite biológico das plantas? Outra preocupação não é se as produtividades médias estão reduzindo nos campos - onde as práticas agrônômicas ou o tempo ou qualquer número de coisas podem ser responsáveis -, mas se há problemas com as áreas onde o potencial das plantas está sendo testada (cansaço, erosões, mudanças físicas, químicas, e bioquímicas etc..). Esta possibilidade é controversa e muitos criadores rejeitam-na, mas a idéia não deve ser descartada.

### **Há Como Ampliar Ainda Mais a Produtividade Média e o "Stand" do Milho e dos Cereais?**

A Revolução Verde deve-se pouco a se ter plantas maiores. Ao contrário, produziu-se bem mais obrigando mais plantas a crescerem no mesmo espaço e levando-os, melhoradamente, a crescerem menos talos e folhas e mais vagens (o alimento final). Com isto, há um medo persistente de que estas 2 tendências podem estar chegando ao seu limite.



O número de plantas de milho em 01 hectare (stand) aumentou de cerca de 40.000 para 90.000 nos últimos 50 anos. Contudo, não se chegará ao ponto em que elas cresçam com um caule quase esmagando o caule vizinho, como numa lata de sardinha. Da mesma forma, em algum momento, pode não ser mais possível persuadir as plantas para produzirem cada vez mais em sementes. Nos animais, os limites biológicos já são claros: os perus estão tão inchados que já não podem andar; os frangos crescem tão rapidamente que sofrem fraturas por estresse. As velocidades dos cavalos de raça estão ficando iguais.

Ainda há dúvidas se as produtividades de algumas plantas estão chegando ao seu limite. Se, por um lado, os rendimentos de milho nos países ricos continuam a aumentar - graças aos grandes investimentos por empresas de sementes - recente estudo australiano descobriu que a produção de cereais na Índia, Inglaterra e Austrália ampliam em apenas 1% ao ano. Por outro lado, em 2009, o Governo britânico previu que a produtividade média do trigo ampliaria de 7,7 toneladas/hectare no ano, para 11,4 toneladas em 2025 e para 13,0 em 2050.

Ainda, em Obregon no México, ensaios na estação de melhoramento de trigo do CIMMYT indicam desaceleração no crescimento da produção potencial de apenas 0,4% ao ano. Também é notável que as últimas pesquisas em plantas não são focadas em produzir apenas mais sementes, mas em fazer toda a planta maior.

Assim, as produtividades médias dos cultivos podem ainda estar crescendo, mas de forma lenta, o que ainda é bom. A pergunta é sobre quanto elas precisam crescer para acompanhar o crescimento de cerca de 1,2% ao ano da população mundial?

## **PRECISAM-SE NÃO APENAS DE CALORIAS, MAS DE ALIMENTOS COMPLETOS E SAUDÁVEIS**

### **As Pessoas Famintas Também Precisam de Todos os Nutrientes Necessários**

"Fornecer a quantidade de calorias é administrável", diz Joachim von Braun, da Universidade de Bonn. "O grande problema é a correta nutrição." Nos últimos 30 ou 40 anos as dietas melhoraram. Há atualmente proporcionalmente menos pessoas subnutridas no mundo do que costumava haver (embora o número absoluto seja elevado e crescente). Menos pessoas não conseguem crescer a sua altura e seu peso por causa de dietas pobres na infância. A Índia é uma exceção a esta regra peculiar: por razões que ninguém entender (muito vegetarianos), os indianos de todos os níveis de renda agora comem menos alimentos, e de menor qualidade, do que costumavam, e do que você esperaria.

Mas embora a maioria das pessoas fiquem bastante calóricas, eles ainda sofrem deficiências enormes, principalmente em 4 nutrientes: ferro, zinco, iodo e vitamina A. A deficiência de ferro faz com que mais de 1,5 mil milhões de pessoas anêmicas, incluindo metade das mulheres em idade fértil nos países pobres. A falta de vitamina A faz com que até meio milhão de crianças a cada ano sejam cegos, dos quais metade morrem dentro de um ano. A deficiência de zinco é tida como a responsável por cerca de 400.000 mortes por ano.

Tais deficiências têm conseqüências em longo prazo para toda a sociedade mundial. Na Tanzânia, as crianças cujas mães recebem cápsulas de iodo durante a gravidez ficam na escola durante quatro meses a mais do que seus irmãos nascidos quando a mãe não consegue essas cápsulas. Crianças que sofrem de deficiências de nutrientes não conseguem se concentrar e têm notas mais baixas em testes de habilidade cognitiva. E parece haver uma ligação entre a nutrição na infância e os ganhos na vida adulta. Em crianças do Quênia que receberam na nutrição comprimidos para desparasitação durante 2 anos ganharam cerca de US\$ 3.000 mais e renda na sua vida do que aquelas que receberam apenas por 01 ano.

### **È Verdade que Enquanto os Ricos se Afogam num Mar de Alimentos, a Maioria Passa Fome?**

Por outro lado, com tal disponibilidade elevada, a epidemia de obesidade nos países ricos apresenta exatamente o problema oposto. Pela primeira vez na história, mais calorias não significam melhor saúde. A epidemia está se espalhando para lugares menos abastados: o México tem a segunda maior parte das pessoas obesas da América Latina; na Guatemala a taxa de obesidade quadruplicou em 30 anos. As pessoas com excesso de peso não estão obviamente preocupadas com a escassez de alimentos. Mas um grande grupo de pessoas nos países ricos não sofre de deficiências nutricionais: os idosos. Eles precisam de mais cálcio e vitaminas com o avançar da idade, e muitos não conseguem. Metade dos mais de 75 anos no hospital são deficientes em nutrientes.

A deficiência de nutrientes não é fácil de curar. Nos países pobres, os suplementos vitamínicos são um expediente comum de alcançar menos da metade daqueles que mais precisam deles, os pobres rurais. E programas para distribuir suplementos de vitamina A em doses maciças para reduzir a mortalidade infantil trouxeram melhorias perceptíveis pouco. Michael Latham, da Universidade Cornell, revendo a história das tais apostilas, fala de "o grande fiasco da vitamina A".

As formas culturais também são obstáculos constantes. Abhijit Banerjee, do Massachusetts Institute of Technology cita George Orwell, "Road to Wigan Pier" sobre a classe operária inglesa: A base da dieta é o pão branco e margarina, carne enlatada, chá com açúcar e batata-diet, uma atrocidade. Será que não seria melhor se eles gastassem mais dinheiro em coisas saudáveis como laranja e pão integral, ou se eles comessem cenouras cruas? Sim seria, mas o ponto é que não há ser humano comum, jamais vai fazer uma coisa dessas. O ser humano comum preferia passar fome que viver de pão integral e cenouras cruas. E o mal peculiar é este, que quanto menos dinheiro você tiver, menos você se sente inclinado a gastar em comida saudável. Um milionário pode desfrutar um bom almoço apenas com suco de laranja e biscoitos, já um homem desempregado não.

Melhor nutrição, em suma, não é uma questão de distribuir sugestões de dieta e esperando que todos comam felizes para sempre. Em vez disso, você tem que atentar para uma série de coisas como: educação, suplementos, fortificar os alimentos processados com doses extras de vitaminas; melhorar a nutrição das pessoas em fase de reprodução. Mas os nutrientes devem estar em coisas que as pessoas querem comer.

A Kraft, fabricante de alimentos norte-americano, faz Biskuat, um "biscoito de energia", na Indonésia com lotes de doses extras de vitaminas e minerais e cobrando o equivalente a apenas 5 centavos de dólar por maço. Ela também vende na América Latina o Tang, uma bebida doce em pó e com adição de nutrientes, levando o marketing para crianças para o gosto e o das mães pelo seu valor nutricional.

Também é possível produzir plantas que contêm mais nutrientes. Uma organização chamada HarvestPlus introduziu recentemente uma batata-doce alaranjada que contém mais vitamina A do que a espécie nativa, em Uganda e Moçambique. A HarvestPlus tem uma grande linha de cultivos "biofortificados" como: mandioca com a vitamina A que deve ser lançado este ano na Nigéria; milheto com ferro e zinco extra a ser lançado na Índia em 2012; feijão com ferro extra, também em 2012, e arroz com zinco, com lançamento previsto para 2013. Mas também aqui há limites: é difícil de criar a dose recomendada diária total de nutrientes em plantas dessa maneira. John Hoddinott do IFPRI, diz que para evitar fracassos você tem que selecionar seus alvos: o foco nas principais deficiências e aqueles para os quais você pode fazer a maioria dos bens, especialmente crianças. Alimentar o mundo não é apenas com mais calorias, mas de nutrientes, também, e não se trata de espalhá-las por toda parte, mas apontando os grupos que podem e irão comê-los.

## **PODERIA SER ATÉ FÁCIL SOLUCIONAR, POIS AINDA HÁ TERRAS DISPONÍVEIS, MAS HÁ MUITOS PROBLEMAS A SOLUCIONAR E DIFICULDADES A ENFRENTAR**

### **Usar Toda a Terra Ainda Disponível para Produzir mais Alimentos Pode Não dar Certo, Pois há Limites para o Seu Uso**

No Brasil, O Sr. José Toledo Pisa comprou a fazenda Cremaq em áreas distante do Nordeste do País. Inicialmente, comprou e aplicou diversos caminhões com 30 toneladas de calcário para reduzir a acidez do solo. Após iniciou o plantio de soja desenvolvida pela EMBRAPA e adaptada ao clima sufocante (no início a soja era uma planta de clima temperado e que não crescia bem nos trópicos). Na sede da fazenda, acompanha em seu computador a temperatura da água e o nível de matéria orgânica no solo. Cinco anos antes, a maior parte desta fazenda era cerrado e nesta safra o Sr. Pisa vai colher cerca de 3 toneladas de soja por hectare.

Se as colheitas precisarem ampliar, pelo menos, segundo o aumento da população, em seguida, algumas delas vão ter de subir de forma bem acima. A população mundial está crescendo em pouco mais de 1% ao ano, o que ainda permite ter-se sobras de alimentos para alimentar os animais por causa da crescente demanda pela produção de carne, com aumento previsto de cerca de 1,5% ao ano. Isso pode não parecer muito, mas é muito mais do que as taxas atuais de crescimento. O CIMMYT calcula que, para manter os preços do arroz estáveis, a produção precisará ampliar em 50%, ou seja, aumento de pouco menos de 1,0% ao ano para 1,5%. Já os rendimentos do milho terão que subir na mesma proporção e os rendimentos do trigo terão mais que dobrar, para 2,3% ao ano.

## **Há Realmente Terras de Boa Qualidade Ainda Disponíveis para Mais Cultivos?**

Desde 1960, a forma tradicional de produzir mais alimentos com mais aração do solo foi até fácil. Contudo, com isto, boa parte da selva amazônica e outras, insubstituíveis, já foram perdidas. Também, boa parte de muitos países utilizaram todas as suas terras agrícolas disponíveis. Assim, embora a população ainda aumente, a oferta de terra não tem mais como ampliar.

No entanto, o potencial de ampliação das áreas ainda não se esgotou. O Brasil é tido como a maior história de sucesso da agricultura mundial nas duas últimas décadas, principalmente porque foi capaz de aumentar a sua superfície útil, transformando e cultivando sua vasta área de cerrados (savanas). Ao reduzir a acidez do solo (como na fazenda Cremaq), o Brasil transformou o cerrado numa das áreas de soja do mundo.

Recente estudo do Banco Mundial cita que o mundo ainda tem cerca de 500,0 milhões de hectares de terras, habitados e utilizados por menos de 25 habitantes por quilômetro quadrado (o número exclui as áreas onde a agricultura seria impossível, como desertos, florestas tropicais e a Antártida). Atualmente, a área total cultivada no Mundo é de 1,5 bilhões de hectares e, portanto, se toda aquela terra extra pudesse ser utilizada livremente ela representaria um aumento de 33% nas áreas cultivadas. Na verdade, muitas dessas áreas não podem ser aproveitadas por razões ambientais ou por serem de cara e de difícil abertura e cultivo. Mesmo assim, ainda restaria muita área possivelmente muito útil para a agricultura.

A maior parte está concentrada em alguns poucos países da América Latina, incluindo o Brasil, a Argentina e o chamado "cinturão da Guiné" na África (grandes extensões de terras que se estendem em torno do continente da África Ocidental até Moçambique). Em 11 países, menos de metade da terra utilizável ainda está plantada. Estes países provavelmente podem aumentar a sua produção de alimentos, com base na abertura de novas terras.

Mas as estimativas de disponibilidade de terras e como utilizá-las são controversas. Alguns entendem que a terra virgem disponível represente apenas 10% a 12% do total atual e não 30%. Torná-las produtivas, contudo, depende mais do custo de implementação e das políticas de incentivos adotadas, do que apenas das características físicas do solo. O cerrado, em si, já foi considerado inútil para a agricultura.

E algumas dessas terras ainda há a erosão do solo e outras dificuldades. A África tem alguns dos solos mais esgotados do Mundo e com menos de 1% de matéria orgânica "em si", a metade do nível exigido para uma boa fertilidade do solo. Durante séculos, os agricultores africanos precisavam deixar estas terras em pousio por 8 ou 9 anos após a colheita para se renovarem. Contudo, com mais pessoas para alimentar, já não se pode mais descansar e o solo não se recupera.

Sem uma boa química do solo - presença de nitrogênio (matéria orgânica), fósforo e assim por diante -, as áreas estão sendo degradadas. Isso, pelo menos, poderia ser corrigido por fertilizantes, mas a biologia do solo também está sendo danificada pela perda de matéria orgânica e que pode levar de 5 a 10 anos para se recuperar (sem dizer dos efeitos do fogo no solo). O pior pode ainda ocorrer, pois se há mudanças na estrutura física do solo superior pela erosão, fica muito mais difícil para a terra reter a água ou os fertilizantes. Com isto, o solo de melhor qualidade pode levar centenas de anos para recuperar.

Pior é que quanto mais terra é utilizada na agricultura, maior é a perda da biodiversidade. Três quartos de toda a genética das plantas do Mundo já pode ter desaparecido, principalmente pela destruição do seu "habitat", segundo o Sr. Pasquale Steduto da FAO, e isto é o que mais acontece no momento. Esta é uma preocupação a mais, porque algumas das características mais desejáveis das plantas estão no conjunto de genes selvagem e a que podem ser necessários voltar-se um dia.

Em suma, conclui o Sr. Parviz Koohafkan da FAO, falta de terra não será um problema decisivo para a agricultura mundial, mas, exceto em alguns países, ela não irá permitir grandes aumentos na produção.

## **Terras Ilegais estão sendo Griladas pelos Importadores de Alimentos para Produzirem e se Abastecerem**

Segundo o Banco Mundial, a chamada "grilagem de terras" (negócios em que os ricos importadores de alimentos comprem ilegalmente terras, supostamente para reservas em países pobres, para plantá-las e embarcarem suas demandas, baratas) teve um impacto muito maior do que o esperado. Apenas três anos após as primeiras compras, diz o banco, elas já atingem 65 milhões de hectares, chegando a 1/8 do total de áreas disponíveis e estimadas pelo Banco (e a 1/3 segundo as estimativas mais modestas). Então, um monte de terra virgem e ilegal já está sendo revirada por arados.

## **Será Preciso Moderação no Uso da Água e Mudar a Sua Forma**

A situação da água é crucial, já sendo outro fator crítico para limitar o crescimento agrícola.

De acordo com o Sr. Peter Brabeck, da Nestlé, cerca de 4.200 quilômetros cúbicos de água poderiam ser utilizadas a cada ano, sem esgotar os suprimentos. Contudo, o consumo já é bem maior e atinge cerca de 4.500 quilômetros cúbicos por ano, dos quais 70% pela agricultura. Como resultado, os lençóis freáticos estão reduzindo. O de Punjab caiu em média dois metros abaixo da superfície e centenas de metros em alguns locais. Grandes rios, verdadeiros "celeiros" de água, como o Colorado, o Murray-Darling e o Indo já não chegam ao mar.

## **A Água é um Item Escasso e Precioso e os Agricultores não Conseguirão mais Obtê-la por Não Serem a Prioridade. Será Preciso Usar Mais os Gotejamentos**

Em 2030, segundo a maioria das estimativas, os agricultores precisarão de 45% a mais de água e eles não irão conseguir. As cidades já são o segundo maior usuário da água do Planeta e elas estão crescendo exponencialmente no mundo. Elas já são habitadas pela metade da população mundial e ainda irão crescer cerca de 70% até 2050. Em qualquer disputa entre as cidades e os agricultores, os Governos ficarão ao lado com cidades. A participação da agricultura na água do mundo ainda é de 90% do total, mas isto cairá.

A garantia da presença da água é que torna a agricultura irrigada tão produtiva. A área irrigada ocupa apenas 1/5 das terras agrícolas do Mundo, mas contribui com 2/5 da produção mundial de alimentos. O arroz, cultura mais importante do mundo em termos de calorias, é, sobretudo, irrigado, sendo muito sensível à escassez de água, tanto que ocorre a interrupção do crescimento no primeiro sinal de seca.

Os problemas com falta de água no Mundo irão piorar, porque muitos perímetros irrigados sofrerão muito com os efeitos das alterações climáticas e porque as dietas estão se deslocando para as carne, em especial a bovina e que, na prática, tem "sede de água". O Sr. Arjen Hoekstra, da Universidade de Twente, explica que enquanto se gasta de 1,15 a 2,0 litros de água para produzir 1,0 kg de trigo, utiliza-se cerca de 16,0 litros de água para produzir apenas 1,0 kg de carne bovina. Assim, quanto mais pessoas comerem mais carne bovina, a crescente demanda por parte dos pecuaristas irá colidir com o necessário fornecimento de água.

Certamente, há coisas que os agricultores podem fazer. Cerca de 1/3 da água utilizada na irrigação ocorre por gravidade e em que muita água é desperdiçada (mais precisamente, tal perda recarregaria os aquíferos sem ser absorvida pelas plantas, mas não é exatamente o que ocorre). Mudar a tecnologia para irrigação por gotejamento certamente economiza água. A Empresa Jain Irrigação, a maior empresa de gotejamento da Índia, mostrou que com esta tecnologia os pequenos agricultores podem reduzir em 40% o consumo de água. Assim, a irrigação por gotejamento também aumenta a produção global de alimentos, porque as plantas são irrigadas na hora certa e nas quantidades corretas.



Assim, os ganhos de eficiência global do uso correto da água podem ser grandes. Israel não utiliza (perde) apenas cerca de 1/10 das suas águas e, se todos foram igualmente eficientes, o problema mundial da água seria muito menos premente. Israel faz amplo uso de irrigação de baixo volume como o gotejamento e os micro-aspersores, mas que são sistemas ainda caros. A FAO calcula que nos próximos 40 anos a irrigação irá exigir investimentos acumulados de quase US\$ 1,0 trilhão, o que levará tempo.

### **O Milagre do Plantio Direto Só não Amplia pela Resistência Européia aos Transgênicos**

O plantio direto - uma prática agrícola em que os agricultores não aram a terra, mas deixam uma parte da colheita do ano anterior sobre o solo - também preserva água. O resíduo atua como um cobertor, diminuindo a temperatura do solo em cerca de 1 grau nos trópicos (e, assim, ajuda a combater os efeitos do aquecimento global). Ele também reduz entre 30 e 40% a evaporação da água e diminui as perdas por enxurradas, avalia Patrick Wall do CIMMYT. Como um bônus, acrescenta Shivaji Pandey da FAO, o plantio direto e de baixo impacto até seqüestram cerca de 200 kg de carbono por hectare por ano. Em partes da Índia (e sobretudo do Brasil), o tempo economizado por não lavrar a terra após a colheita também torna possível cultivar uma segunda cultura.

Então, porque o milagre do plantio direto ainda não foi adotado universalmente? Por causa das ervas daninhas que crescem no solo após os cultivos e que exigem o uso de herbicidas no seu controle e antes do cultivo de plantas geneticamente modificadas para resistir a tais herbicidas, mas que a Europa proíbe o cultivo (GMO). Por isto, em 2008, o plantio direto ainda era somente utilizado em apenas 6% das terras agrícolas e dos países em desenvolvimento e quase nada na Europa.

### **O Baixo Nível Cultural Reduz Os Usos de Fertilizantes, em especial do Nitrogênio, e Assim as Produções**

O terceiro insumo mais importante da agricultura é o nitrogênio. Historicamente, a falta de nitrogênio, não ocorre pela falta de terra ou de água, mas por outros fatores, sobretudo culturais. A invenção de um processo de síntese de nitrogênio barato, na forma de amônia, pavimentou o caminho para o grande aumento na produção de alimentos no século 20. O Sr. Vaclav Smil, da Universidade de Manitoba, em Winnipeg argumenta que este processo, ao invés do transistor ou do computador, foi a invenção mais importante do século e que 2,5 bilhões de pessoas não estariam vivos sem ele.

Enquanto os agricultores africanos usam em média apenas 10 kg de adubo por hectare, os indianos usam 180 kg. A Índia é mais rica do que a África, mas não tão maior. O Sr. Nwanze, deputado do FIDA, pensa que os africanos poderiam dobrar as suas produtividades, desde que dobrando o uso de fertilizantes.

### **Até que Ponto o Uso Excessivo de Insumos Pode Ser Mais Prejudicial do que Benéfico e Até Que Ponto Seus Preços podem Ampliar Mais do Que os Dos Alimentos?**

Há limites para ampliar as produções a partir de mais insumos, como mostra o exemplo da China. Desde 1990, a produção de grãos da China é mais ou menos estável, mas o uso de adubo, que é fortemente subsidiado, aumentou cerca de 40% no período. A China pode cortar o uso de fertilizantes em 1/3 pelo menos e sem efeitos nocivos. Na verdade, seria até uma bênção, pois um imenso lamaçal escorre para os rios, lagos e contribui para produzir algas tóxicas. Da mesma forma, a "zona morta" do norte do Golfo do México é causada principalmente pelo uso excessivo de fertilizantes no Meio-Oeste norte-americano e que chega via Rio Mississippi.

Assim, o maior uso de fertilizantes pode aumentar a produção em alguns países, mas seria contraproducente em outros. Por outro lado, globalmente, há poucas perspectivas de grande aumento produtivo por causa dos maiores custos. Os preços de fertilizantes subiram bem mais do que os preços dos alimentos no período 2007-2008 e podem voltar a ampliar. Os preços dos fosfatados subiram e permaneceram elevados, refletindo temores de que podem estar escasseando. Além disso, a produção de fertilizantes é intensiva em energia e, assim, a produção de alimentos somente aumentaria bem mais, via fertilizantes, se houvesse quedas dos preços do petróleo.

Considerações semelhantes se aplicam às pragas e doenças, pois os predadores estão em constantes guerras com as plantas e se os agricultores nada fazem a produção pode recuar em pelo menos 1% ao ano. É por isso que são necessárias novas sementes a cada safra.

Também há sinais de que o ônus com controle de doenças e pragas pode aumentar. O Centro de Pesquisa Rothamsted acompanha as infestações de pulgões por 50 anos no tal campo de cereais de Broadbalk. Em 2000 não havia resistências dos pulgões aos agroquímicos. Agora, entre 70 e 80% são resistentes aos tratamentos. Também, o pulgão da batata agora aparece um mês mais cedo do que o normal e, com isto, ele se alimenta da planta no período mais vulnerável em sua vida.

É verdade que a maior incidência das doenças e pragas também pode ser causada por mais insetos de inverno, proibição de uso de pesticidas perigosos, cortes nos orçamentos das instituições que investigam tais doenças e até mesmo pela globalização. A mariposa da broca do milho, nativa da América Central e do Norte, apareceu pela primeira vez em Kosovo na Europa em 1999, supostamente trazida pelas botas de soldados norte-americanos. Desde então, espalhou-se em círculos concêntricos a cada ano e agora está comendo as lavouras de milho na Alemanha e na Itália.

Estes problemas são onerosos, mas a maioria provavelmente pode ser resolvido, exceto a questão da mudança climática. O aquecimento global transtorna o ciclo da água no mundo, aumenta a carga de pragas, resseca o solo e reduz as produtividades. Em 2010, o mundo pode ver situações desagradáveis do que as alterações climáticas podem trazer.

Durante o verão, a corrente de jato mudou seu curso. Trata-se de correntes de ar entre 7.000 a 12.000 metros acima do nível do mar e que afetam os ventos e clima. Essa parece ter sido a causa das inundações catastróficas no Paquistão e dos enormes incêndios florestais na Rússia e que ajudam a explicar o grande aumento dos preços dos alimentos no segundo semestre de 2010.

A agricultura também é um grande contribuinte para as alterações climáticas. Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, a agricultura é diretamente responsável por 13,5% das emissões de gases do efeito de estufa e, indiretamente, as mudanças no uso da terra (derrubada de florestas para plantios) são responsáveis por 17,4%. A Isso acrescenta-se quase 1/3 das demais atividades.

### **O Possível Aquecimento Global, Ao Contrário, Pode Reduzir Muito as Produções Agrícolas Até 2050 e Mudar os Ciclos de Vidas**

A agricultura é considerada como a responsável por entre 50% a 75% das emissões de 2 gases do efeito estufa e especialmente tóxicos, o metano e o óxido nitroso. Estes permanecem na atmosfera por anos, absorvem uma grande quantidade de radiação e, em termos de peso, têm muitas vezes maior impacto do que o dióxido de carbono. Assim, mesmo que nada estivesse acontecendo, os agricultores estariam sob forte pressão para cortar tais emissões, o que, certamente, prejudica as maiores produções de alimentos.

Mas muito mais pode estar acontecendo. Um aumento de 2° C na temperatura global, diz Hans-Joachim Braun, Chefe do Programa Trigo do CIMMYT, poderia causar uma queda de 20% na produtividade do trigo. Isso excederia os ganhos possíveis com o aquecimento de áreas, atualmente muito frias, para plantar e também reduziria os benefícios das crescentes concentrações de dióxido de carbono. Como as plantas comem CO<sub>2</sub>, se este gás ampliar na atmosfera, a fotossíntese deve aumentar e aumentar os rendimentos, mas ninguém sabe quanto.

As mudanças climáticas também afetam o ritmo das estações do ano. O inverno pode chegar mais tarde e a primavera mais cedo. As estações de chuva ficam mais curtas, mais leves ou mais intensas. Todos os seres vivos dependem do ritmo das estações e de sua mudança sazonal. Na primavera, ocorre o nascimento das lagartas de forma a coincidir com a brotação das árvores e os pássaros começam a por seus ovos, pois seus filhotes poderão se alimentar das lagartas. Qualquer perturbação do ritmo sazonal nos torna dependentes de novos modos e formas de vidas. Por exemplo, em partes de Moçambique - onde os moradores cultivam milho na planície de inundação do rio Zambeze -, a estação chuvosa inicia-se mais tarde, levando a cultura a ser semeada mais tarde e encurtando o seu período de crescimento.

### **Como Produzir Mais Com o Tempo Fora de Sincronia? O Que e Onde Se pode Perder Mais?**

Em 2009, a Oxfam, uma organização de caridade (?) britânica, entrevistou milhares de agricultores em uma dúzia de países que se preocupam mais com as mudanças climáticas. Sua maior preocupação não era com a temperatura superior, mas com as perturbações do ciclo natural. "Eu sei que tenho que semear por um determinado período de tempo ou data", disse Mohammed Iliasuddin, um agricultor de Bangladesh. "Isso é o que meus antepassados faziam, mas depois de vários anos, as mudanças na temperatura e no clima mostram que não parece certo o que temos feito tradicionalmente. Eu não sei como lidar com tais problemas".

Quando o International Food Policy Research Institute (IFPRI) analisou os possíveis impactos das mudanças climáticas sobre as produções dos principais cereais, quase todos os resultados sugeriram que as produções em 2050 serão provavelmente menores do que em 2000, algumas bem menores. Quase metade das previsões mostrou reduções de produtividades entre 9% e 18% até 2050. Alguns entenderam que a produção de milho não-irrigado pode reduzir 30%, mas a cultura mais vulnerável pode ser o trigo, com as maiores perdas previstas ocorrendo nos países em desenvolvimento. Em termos de locais, a planície Indo-gangética - lar de 1/7 da humanidade e de 1/5 do fornecimento de trigo do mundo - é provável que seja uma das mais atingidas.

## **SERÁ POSSÍVEL PRODUZIR MAIS COM MENOS?**

### **A Única Maneira confiável Para Produzirem-se mais Alimentos é a Plena e Correta Utilização da Melhor Tecnologia**

São 07:00 horas em Kabiyet Dairies nas colinas Esmeralda do oeste do Quênia. O destino do leite é 5 milhas para baixo numa trilha quase intransponível e você pensa que o leite virará manteiga muito antes de ele chegar. No entanto, o comprador é exigente com os agricultores à espera de seus produtos para serem testados, levando-a em baldes em caminhões, nas costas de motos ou em suas cabeças. O laticínio inaugurado há apenas 18 meses pode parecer básico, mas tem apenas um acordo para vender o leite a uma fábrica de processamento internacional em Nairobi. Os agricultores recebem 26 xelins por litro, mais do dobro do que recebiam antes da fábrica abrir suas portas.

Talam Laban, um aldeão de 30 anos de idade, tem um sorriso no rosto. Ele cultiva um pouco menos de um hectare em uma colina com vista para o laticínio. Dois anos atrás, ele estava levando a vida e complementando seus ganhos a partir de uma vaca, um longhorn nativa, com realização de biscates fora da atividade agrícola. Agora, ele tem cinco vacas, três deles da raça Holandesa que dão duas vezes mais leite que a raça nativa. Ele aluga terreno extra do seu vizinho, reconstruiu a sua casa, produz abacaxi para exportação e tem instalada uma bomba de biomassa (biodigestor). Seus filhos vão a uma escola privada.

O novo laticínio de Kabiyet é apenas uma história de sucesso da agricultura, entre muitas. O Brasil, investindo pesadamente em pesquisa, se transformou no gigante tropical, ingressando nas fileiras das superpotências alimentos de clima temperado, como Estados Unidos, Europa e Canadá. Fez isto em uma única geração, graças principalmente aos grandes fazendas comerciais. O Vietnã, através de mudanças políticas (especialmente utilizando agricultura de pequena escala e privada) transformou-se de um dos maiores importadores mundiais de arroz para o segundo maior exportador do mundo.

Assim, é possível produzir bem mais alimentos e de forma mais eficiente, tanto em nível regional como em uma escala nacional. Mas isso pode ser feito em uma escala global, que é o que é necessário para alimentar 9 bilhões de pessoas? Se sim, como?

Devido às restrições descritas na seção anterior, não haverá grandes ganhos na produção de alimentos ao somente ampliar o uso da terra, mas, sim, usando mais a irrigação ou colocando mais adubo em áreas já existentes. Os principais ganhos terão de vir de três maneiras: na redução da distância de resultados entre os produtores de pior e melhor; ao espalhar a "revolução pecuária", assim chamada e, acima de tudo, de tirar partido das tecnologias das novas plantas.

### **As Diferenças Culturais, a Ignorância e a Falta de Acesso ao Conhecimento Também Reduzem as Produções e Ampliam a Fome?**

A comparação da enorme distância entre os produtores melhores e piores mostra as amplas possibilidades de melhorias. Tanto a Europa Ocidental como a Oriental são boas para o cultivo de trigo. No entanto, os agricultores da Europa Ocidental obtêm rendimentos de até 9 toneladas por hectare, enquanto que os europeus do leste conseguem apenas 2 a 4 toneladas. A discrepância é muito maior do que as diferenças de rendimentos ou a qualidade do solo podem sugerir.

Outro exemplo são as diferentes resultados com sementes de milho. Segundo a Pioneer, uma empresa de sementes, Gana Central tem algumas das melhores terras do milho no mundo, mas apenas 3% de sementes no país são do tipo híbrido. Em contraste, a terra brasileira é pior, mas 90% das sementes são híbridas e o país é hoje o terceiro maior exportador do mundo. Se Gana comprasse mais sementes híbridas poderia presumivelmente atingir algo mais próximo de rendimentos no Brasil.

Por que os agricultores ditos "atrasados" sempre sofrem mais? Um bom lugar para procurar uma resposta é a África, a parte do mundo que tem mais visivelmente dificuldades de se alimentar durante os últimos 50 anos. Cinco anos atrás, diz deVries Joe, chefe de pesquisa da cultura na Aliança para uma Revolução Verde em África (AGRA), os grandes problemas de África foram os preços baixos e os poucos investimentos. Os agricultores estavam se tornando pequenos para os seus produtos e ninguém estava fazendo pesquisas sobre culturas "africanas", tais como o sorgo e a mandioca. Agora, os preços estão mais altos, uma vantagem para os produtores, pelo menos, e a falta de pesquisas de produtos "africanos" está sendo resolvida. Já há uma variedade de sorgo semi-anão que tem 3 vezes melhor rendimento do que anterior e a pesquisa genética mostrou como controlar o grande flagelo da mandioca, a doença viral.

O problema agora é fazer com que as sementes melhoradas cheguem até os agricultores. Perto de Kibiyet, a Western Seed Company, uma pequena empresa que desenvolve suas próprias variedades de milho para pequenos produtores, duplicou a produção em 2010 e ainda com dois meses de antecedência ao plantio. É uma das 45 empresas de sementes criadas com o apoio da AGRA, mas calcula-se que será preciso mais de 100 para atender à demanda potencial. Apenas 10% dos agricultores do Quênia utilizam estas novas sementes, mas espera-se que, até 2015, terá subido para metade.

Quando a Índia começou a sua Revolução Verde na década de 1960 já tinha 388 km de estradas pavimentadas por 1.000 quilômetros quadrados de terra, e apenas cerca 25% de suas terras agrícolas eram irrigadas. A Etiópia tem agora apenas 39 quilômetros de estradas por 1.000 quilômetros quadrados e menos de 4% de suas terras são irrigadas. Assim, os problemas que subsistem na África são enormes. Além disso, diz Don Larson do Banco Mundial, a agricultura naquele Continente é intrinsecamente bem mais difícil de mudar do que no leste da Ásia, pois é mais variada. No leste da Ásia, se você inventar uma variedade de arroz melhorada, cada agricultor por centenas de quilômetros ao redor poderá usá-la porque a terra e o clima são os mesmos. Na África, o solo e as condições climáticas são muito mais diversas e os agricultores a poucas centenas de metros um do outro podem precisar de diferentes sementes.

Contudo, a adoção de melhor tecnologia exige a remoção de algumas barreiras. Desde 2008, a produção de alimentos por pessoa africana aumenta e pela primeira vez em décadas. Ruanda, Malawi começaram a exportar alimentos (em Malawi é certo que graças aos subsídios para os fertilizantes até então inacessíveis). Por enquanto a África ainda é um importador líquido de alimentos, mas um estudo recente de Harvard para os Presidentes dos países do Leste Africano alegou que eles poderiam se alimentar em uma geração. Mesmo sem tal otimismo, certamente, a África poderia aumentar a sua produção de alimentos em mais de 1,5% ao ano.

### **A Importância das Produções de Animais para bem Alimentar as Famílias e Vender as Sobras -**

A segunda fonte principal do crescimento seria composta pela propagação de um sucesso já experimentado e testado em alguns países: a "revolução pecuária". Ela é composta por mudanças de métodos tradicionais e criação ao ar livre de animais e em que as galinhas e os porcos são alimentados por raízes e comendo insetos, dejetos e todo o tipo de lixo orgânico. Este Sistema é o contrario do Sistema fechado e em "baterias" de alguns Países e em que os animais ficam confinados em jaulas e têm a sua saúde, dieta e movimentos rigorosamente controlados. Isto implica em enormes perdas de bem-estar animal e os consumidores europeus reagem muito contra este Sistema fechado. Mas, no Sistema livre, há também ganhos de produtividade e às vezes até no bem-estar, reduzindo as perdas por doenças e predadores e que nos sistemas tradicionais podem ser dolorosamente altos.

Assim, melhorar a pecuária é muito importante por causa da crescente participação da carne na dieta do mundo. O consumo de carne na China mais que dobrou entre 1980 e 2005, para 50 kg por ano por pessoa. Entre agora e 2050, a quota calórica de carnes aumentará de 7% a 9%, diz a FAO, mas a participação dos laticínios e dos ovos deve subir ainda mais.

Também a pecuária fornece uma importante garantia financeira em países pobres, onde os rebanhos são frequentemente poupança de uma família. Por outro lado, se mal conduzida, ela pode afetar a saúde das pessoas: novas doenças infecciosas estão aparecendo a uma taxa de três ou quatro por ano, e 75% delas podem ser atribuídas a animais domésticos e selvagens. A gripe aviária é apenas um exemplo. A Pecuária também desempenha um papel no aquecimento global, pois grande parte do metano na atmosfera, um dos piores gases de efeito estufa, é proveniente de arrotos de bovinos.



Desde 1980, a produção pecuária mundial ultrapassou muito a dos cereais. A produção mundial de carne mais que duplicou entre 1980 e 2007. Já a produção de ovos aumentou de 27 milhões de toneladas para 68 milhões no mesmo período. Alguns países fizeram ainda melhor: a Índia, que tem rebanho lácteo maior do mundo, triplicou sua produção de leite para 103 milhões de toneladas e durante um período quando a produção global de leite aumentou apenas 50%. O Brasil aumentou sua produção de frangos 5 vezes entre 1987 e 2007 para se tornar o maior exportador do mundo. Mais espetacularmente, a China elevou a oferta de ovos e de leite em 10 vezes.

Para uma eficiência absoluta da pecuária, há pouca dúvida de que os sistemas de livres fazem trabalho melhor do que os métodos tradicionais. Uma galinha ciscando e comendo apenas insetos e plantas, em sistema livre e sertanejo ("free-range"), pode botar ovos uma ou duas vezes por semana. Alimentá-la não custa nada, dando um ganho líquido de 50-100 ovos por ano. Já outra galinha de granja produzirá seis ovos por semana, mas pode custar o equivalente a 150 ovos para se alimentar, produzindo um ganho líquido anual de 150 ovos. Na criação num sistema intermediário em baterias mais livres pode-se fazê-la mais econômica e utilizando 2 kg de ração para 1 kg de ovos e não os 4 do sistema fechado. Além disso, há muitos insetos nos cultivos e, assim, uma família pode ter muitas galinhas, podendo-se utilizar muito mais galinhas das raças mais produtivas e que convertem a alimentação de forma mais eficiente em ovos e são mais resistentes às doenças.

Portanto, há duas razões para pensar que a revolução da pecuária continuará no Mundo pobre. Uma delas é que alguns países estão ainda muito aquém de suas possibilidades. Um exemplo, surpreendente, é o Brasil e que tem apenas uma cabeça de gado por hectare, um número anormalmente muito baixo, mesmo para um país com tanta terra. Roberto Giannetti da Fonseca, da Federação das Indústrias de São Paulo, diz que o Brasil deve ser capaz de, pelo menos, dobrar esse número, que pode significar tanto a possível duplicação da produção de carne, como o uso da metade da área para produzir a mesma quantidade atual.

Carlos Sere, do International Livestock Research Institute, acredita que os sistemas bovinos tradicionais (livres) poderiam utilizar alguns métodos dos sistemas fechados (apenas a alimentação com uma pequena quantidade de ração animal faz uma grande diferença para o peso do gado tradicional) e mais a introdução de novas raças para o melhor rendimento (como Kabiyet fez, passando de Longhorn para bovinos da raça Holandesa).

A segunda razão para se esperar ganhos adicionais é que a recente pesquisa genética pode melhorar a reprodução animal e de forma dramática. Cerca de um terço da revolução da pecuária surgiu por meio de seleção e de melhoramento genético dos melhores animais. Outro terço veio da melhor alimentação e o restante a partir de um melhor controle das doenças, até a década de 60. Na década de 1970 houve melhorias com a inseminação artificial com os melhores touros e, na década de 1980, com a transferência de embriões a partir das melhores fêmeas e em animais hospedeiros comuns.

Os avanços da genética prometem trazer uma nova fase, diz Henning Steinfeld da FAO. Ela permitirá que os criadores selecionem características mais precisas e, assim, acelerem a reprodução, reduzindo os intervalos de gerações: se você já sabe quais as características genéticas que determinado animal terá não haverá a necessidade de esperar várias gerações para ver como ele será.

Contudo, isto não vai acontecer em todos os lugares. Europeus e, em certa medida, os americanos estão cada vez mais influenciados por preocupações com o bem-estar animal, sobretudo nos confinamentos de animais. A União Européia banuiu certos tipos de gaiolas e Califórnia está seguindo o mesmo. Mas, até agora, as pessoas em mercados emergentes, onde a demanda por carne e produtos animais está crescendo rapidamente, estão menos preocupadas com essas coisas. Então a próxima fase da revolução da pecuária será principalmente concentrada nestes países emergentes.

## **A Revolução atual dos Organismos Geneticamente Modificados GMO e o Depois**

Eles irão fazer alguma diferença, mas a provável mudança para gerar o maior ganho de produtividade futura dos alimentos, talvez de 1,5-2% por ano, será o desenvolvimento de "reprodução assistida por marcadores moleculares". Trata-se, em outras palavras, da marcação genética e da seleção de plantas e que inclui a modificação genética delas, mas também envolve uma série de outras técnicas. Esta será a terceira fonte mais importante de crescimento.

Até recentemente, sabia-se muito pouco sobre como as plantas funcionam, como eles percebem o calor e o frio, como dão a flor, e assim por diante", diz Caroline decano da Grã-Bretanha John Innes Centre. Isso está mudando, graças a uma maior compreensão da genética de plantas, bem como a uma queda drástica nos custos da obtenção da informação genética. Pergunta-se, por exemplo, sobre como as plantas podem "lembrar-se" do tempo do inverno? A resposta, ao que parece, seria desativando um gene após certo período de tempo frio. Este processo é ajustado com precisão pela planta e, assim, na Suécia, uma planta desliga seu gene bem depois de outra similar, mas no sul da Inglaterra.

Já o preço de obtenção de dados genéticos é agora muito menor do que era. Gary Atlin, um criador de milho no CIMMYT, avalia que, há apenas 2 anos, o custo de identificar um único gene em uma única planta foi de US\$ 2 e agora é cerca de 15 centavos. Isso ainda é demasiado elevado para muitas operações de reprodução, mas um trabalho que está sendo realizado conjuntamente pelo CIMMYT e a Universidade Cornell devem reduzir este valor para 30 dólares por 1,0 milhão de genes. "Esta é a lei de Moore para as plantas", diz Atlin, referindo-se a regra aproximada que o poder dos computadores dobra a cada dois anos pelo mesmo preço. O custo de identificação genética em breve deixará de ser uma restrição séria.

Também, o debate público sobre a genética da planta se concentra quase exclusivamente sobre os prós e contras (principalmente os contras) de modificação genética, ao colocanr-se um gene de uma espécie em outra. Um gene de uma bactéria de solo *Bacillus thuringiensis*, por exemplo, quando unido com o do milho, torna a planta resistente a herbicidas, o que permite aos agricultores plantar milho e pulverizar a cultura com um herbicida. Na Europa, é ilegal para plantar tal milho, mas a maior vantagem da seleção genética, no entanto, provavelmente não é que ele torna possível cultivar transgênicos ("FrankFoods"), mas ao permitir a reprodução mais rápida e precisa das plantas envolvidas.

Imagine o material genético das plantas como uma vasta biblioteca e com bilhões de livros. Esta biblioteca não tem catálogo e nenhum dos livros tem um índice ou tabela de conteúdos. Somente será possível descobrir o que está na biblioteca lendo cada volume. Isso é aproximadamente o que os criadores de plantas têm feito no passado, penosamente, com o plantio de centenas de variedades de uma única espécie e a descoberta de traços da reprodução de suas numerosas gerações.

Hoje, a marcação genética equivale a dar a cada livro um título, sumário e índice, e com muito maior velocidade e precisão do que qualquer bibliotecário poderia gerenciar. A Monsanto tem um "marcador de milho" com uma pequena quantidade de material genético e que gera um perfil de ADN de centenas de sementes de milho, simultaneamente, e em segundos. Ele deixa a semente viva e, então, os criadores, com os dados extraídos do computador pode voltar a testar uma semente que eles gostariam. Com ele, é possível, literalmente, encontrar uma planta em 1,0 bilhão de plantas.

Estes ganhos são como bolas de neve. Em 1997 a Monsanto introduziu uma variedade de milho resistente a diversas pragas e que controla totalmente 4 das 15 pragas mais comuns acima do solo, como as brocas do milho, roscas e percevejos, e, parcialmente, mais 3 do solo. Em 2004 a empresa introduziu uma variedade sucessora e que controlava 9 das 15 pragas acima do solo e 7 das 8 que vivem no solo. A versão 2010 controla 9 pragas acima do solo e mais 7 sete no solo, e suprimiu mais três.

Neste momento, a evolução genética está apenas começando. Os genomas dos mais importantes culturas já foram seqüenciados, mas muito recentemente, e os do trigo só foi parcialmente. Há apenas um punhado de culturas geneticamente modificadas. As empresas comerciais têm concentrado a maior parte de seus esforços em apenas uma ou duas características controladas por genes individuais, tais como resistência às doenças. Mas o futuro, afirma Giles Oldroyd do John Innes Centre, encontra-se em características controladas por genes múltiplos, ou seja, as interações entre os grupos de genes. Os mais importantes deles são para as maiores produtividades. Nos próximos 40 anos as produtividades podem subir cerca de 1,5% ao ano e para alimentar a humanidade de forma adequada. O milho - que teve, de longe, a maior investigação genética - é a única cultura cujo rendimento cresce mais do que isso. A seleção genética será estendida para arroz, trigo e soja e que devem percorrer um longo caminho para alimentar o mundo até 2050.

**Brasília (DF) 04 de março de 2011**  
**Prof. Climaco Cezar de Souza**  
**AGROVISION – Brasília (DF)**  
**(climaco23@gmail.com)**