

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

**Documentos**

ISSN 0103 - 0205  
Outubro, 2006

**154**

**Expansão da Fronteira Agrícola  
versus Recurso Terra**



**Embrapa**

**República Federativa do Brasil**

*Luiz Inácio Lula da Silva*  
Presidente

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Luís Carlos Guedes Pinto*  
Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**

**Conselho de Administração**

*Luis Carlos Guedes Pinto*  
Presidente

*Silvio Crestana*  
Vice-Presidente

*Alexandre Kalil Pires*

*Hélio Tollini*

*Ernesto Paterniani*

*Cláudia Assunção dos Santos Viegas*

Membros

**Diretoria Executiva da Embrapa**

*Silvio Crestana*  
Diretor-Presidente

*Tatiana Deane de Abreu Sá*

*José Geraldo Eugênio de França*

*Kepler Euclides Filho*

Diretores Executivos

**Embrapa Algodão**

*Robério Ferreira dos Santos*  
Chefe Geral

*Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão*  
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Maria Auxiliadora Lemos Barros*  
Chefe Adjunto de Administração

*José Renato Cortez Bezerra*  
Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios



ISSN 0103-0205  
Outubro, 2006

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão

## ***Documentos 154***

### **Expansão da Fronteira Agrícola versus Recurso Terra**

Maria José Silva e Luz

Campina Grande, PB.  
2006

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

**Embrapa Algodão**

Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário  
Caixa Postal 174  
CEP 58107-720 - Campina Grande, PB  
Telefone: (83) 3315-4300  
Fax: (83) 3315-4367  
algodao@cnpa.embrapa.br  
http://www.cnpa.embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Presidente: Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

Secretária: Nívia Marta Soares Gomes

Membros: Cristina Schetino Bastos

Fábio Akiyoshi Suinaga

Francisco das Chagas Vidal Neto

Luiz Paulo de Carvalho

José Américo Bordini do Amaral

José Wellington dos Santos

Nair Helena Arriel de Castro

Nelson Dias Suassuna

Supervisor Editorial: Nívia Marta Soares Gomes

Revisão de Texto: Maria José Silva e Luz

Tratamento das Ilustrações: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Capa: Flávio Tôrres de Moura/Maurício José Rivero Wanderley

Editoração Eletrônica: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

**1ª Edição**

1ª impressão (2006) 1.000 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

---

EMBRAPA ALGODÃO (Campina Grande, PB)

Expansão da Fronteira Agrícola versus Recurso Terra, por Maria José Silva e Luz. Campina Grande, 2006.

20p. (Embrapa Algodão. Documentos, 154)

1. Irrigação. I. Luz, M.J.S. e II. Título. III. Série.

CDD631.7

---

© Embrapa 2006

## **Autores**

**Maria José Silva e Luz**

Eng. Agro., MS, Pesquisador da Embrapa Algodão

Rua Centenário, 1143 – Centenário

58.108-720 – Campina Grande, PB.

[mariajos@cnpa.embrapa.br](mailto:mariajos@cnpa.embrapa.br)



## **Apresentação**

Os recursos da terra são finitos, frágeis e não renováveis, por isso, seu uso adequado é o primeiro passo em direção à sua preservação.

Nesta publicação, faz-se uma rápida abordagem à maneira como o modelo agrícola e a expansão agropecuária impulsionaram a conversão de terras cobertas por florestas no mundo.

Enfoca-se, também, que no Brasil, a expansão da fronteira agrícola ainda é a principal causa do desmatamento das regiões amazônica e central.

Dentro do contexto do agronegócio nacional, também reporta-se que a irrigação é um importante fator de expansão da produção agropecuária e não uma forma de pressão sobre a sobrevivência dos solos, constituindo-se, também, em uma alternativa para diminuir a pressão pela ocupação e uso das terras brasileiras, via aumento de renda econômica, produção e produtividade agrícola.

Robério Ferreira dos Santos  
Chefe Geral da Embrapa Algodão



## Sumário

Expansão da Fronteira Agrícola versus Recurso Terra .....	11
Introdução .....	11
A expansão agrícola e o uso adequado da terra.....	12
Irrigação como fator de expansão agrícola.....	14
Considerações finais.....	17
Referências Bibliográficas.....	18



# **Expansão da Fronteira Agrícola versus Recurso Terra**

---

Maria José da Silva e Luz

## **Introdução**

A superfície total de terras cobre um total de mais de 140 milhões de quilômetros quadrados – um pouco menos que um terço da superfície do Planeta.

Os recursos da terra são finitos, frágeis e não-renováveis e incluem o solo, com sua cobertura, e as paisagens, componentes fundamentais para o desenvolvimento da agricultura, preservação do meio ambiente e bem-estar humano.

Além de formar uma base para os sistemas de apoio à vida animal e vegetal e para a produção agrícola, a terra é imprescindível para preservação da biodiversidade terrestre, regularização do ciclo da água, armazenamento e reciclagem do carbono e para outros serviços do ecossistema, atuando, também, como estoque de matérias-primas, depósito de lixo e aterro para resíduos sólidos e líquidos (FAO, 1995a).

Este documento objetiva comentar de maneira sucinta a expansão agrícola como forma de pressão sobre o recurso terra.

## **A expansão agrícola e o uso adequado da terra**

O uso adequado da terra é o primeiro passo em direção à preservação do recurso natural solo e à agricultura correta sustentável. Para isso, deve-se empregar cada parcela de terra de acordo com a sua aptidão, capacidade de sustentação e produtividade econômica, de tal forma que os recursos naturais sejam colocados à disposição do homem - para seu melhor uso e benefício - e preservados para gerações futuras (LEPSCH et al., 1991, citado por GEO BRASIL, 2002).

A Primeira Revolução Agrícola deu-se entre os séculos XVIII e XIX com um grande salto na produção, encerrando um longo período de escassez de alimentos. Nascia assim, a agricultura moderna, gerando grande inovação a partir da introdução de plantas forrageiras e leguminosas, para melhoramento do solo e a rotação na pecuária e na agricultura. A descoberta de produtos químicos para fertilização do solo, a utilização de motores de combustão interna e o fim da rotação de culturas, destacaram a que seria chamada de Segunda Revolução Agrícola, que ocorreu no final do século XIX e início do século XX. Nesse período, os insumos de origem industrial passaram a ser cada vez mais usados para aumentar a produção de alimentos (EHLERS, 1999).

Após a II Guerra Mundial, intensificou-se o uso do padrão químico, motomecânico e genético, denominado de agricultura convencional, formando as bases, para o surgimento, na década de 70, da chamada Revolução Verde. Nessa fase, foi difundido o modelo tecnológico que poderia solucionar o problema da fome, espalhando, por extensas áreas, o padrão que já era convencional na Europa e nos EUA, que, embora tenha sido responsável pelo grande crescimento da produção de alimentos na década de 80, despertou preocupação em virtude dos seus prejudiciais efeitos socioeconômicos e, principalmente, ambientais (EHLERS, 1999).

Desde 1972, a produção crescente de alimentos é o principal fator de pressão sobre os recursos da terra. Em 2002, foram necessários alimentos para cerca de 2,22 bilhões de pessoas a mais do que em 1972 (United

Nations, 2001). Durante a década de 1985/95, o crescimento da população foi muito superior à produção de alimentos em várias partes do mundo; particularmente na África, onde - em 64 de 105 países em desenvolvimento, estudados nesse período - a produção de alimentos ficou abaixo do crescimento populacional (UNFPA, 2001).

Na América do Sul, durante o período de 1972 a 1999, a área de terra arável permanente e de terras de cultivo aumentou em 30,2 milhões de hectares, o equivalente a 35,1%, e na América Central, em 6,3 milhões de hectares, correspondentes a 21,3%; no Caribe, o aumento foi de 1,8 milhão de hectares, o equivalente a 32,0% (FAOSTAT, 2001).

A região da América Latina e Caribe possui as maiores reservas de terra arável do mundo, com cerca de 576 milhões de hectares, o equivalente a quase 30% de seu território total (GÓMEZ e GALLOPÍN, 1995). Porém, a expansão agrícola desta região intensificou o uso dos recursos naturais e agravou muitos dos processos de degradação da terra, associados à compactação, lixiviação de nutrientes e poluição, o que resulta em perda da área agricultável, causada por fatores tais como erosão, mudanças nas práticas agrícolas e crescimento da urbanização, entre outros (UNEP, 2000).

Nas últimas décadas, tem havido um aumento das terras aráveis e das pastagens à custa das florestas, pois a expansão agrícola, para atender à demanda da população global por alimentos, intensificou o uso dos recursos naturais e agravou muitos dos processos de degradação da terra.

No Brasil, os impactos da agricultura ocorreram, como no resto do mundo, em decorrência do modelo agrícola adotado. Nos últimos trinta anos, devido às transformações econômicas, demográficas e sociais ocorridas, as mudanças no modelo adotado foram promovidas pelo aumento da demanda pelos produtos agrícolas. Segundo Campanhola et al. (1999), citados por Cunha (2006), o aumento de renda e o crescimento populacional foram os grandes responsáveis por essas mudanças.

Na região amazônica brasileira, a expansão da terra arável permanente em

solos anteriormente cobertos por florestas, ainda é a principal causa do desmatamento (NEPSTAD et al., 1999). A produção de soja, principalmente para exportação, tem sido o maior impulsor da expansão dos limites agrícolas na região central do Brasil, no norte da Argentina e no leste do Paraguai (KLINK, et al., 1994).

A expansão da produção pecuária também impulsionou consideravelmente a conversão de terras na Amazônia e só teve êxito devido ao firme apoio dos governos, por meio de incentivos fiscais (a "Amazônia Legal" no Brasil), da construção de estradas e da disponibilidade de mão-de obra capacitada e barata, como ocorreu na Bolívia, onde empresas do setor pecuário arrendavam terras a camponeses de modo que pudessem desmatá-las para cultivo e depois devolvê-las já desmatadas ao término do contrato de arrendamento (GIGLO, 2000).

### **Irrigação como fator de expansão agrícola**

A terra utilizada, em 1995, para a produção de cultivos nos países em desenvolvimento (exceto a China), atingiu 760 milhões de hectares, dos quais 120 irrigados, incluindo-se mais 36 milhões de hectares de terras áridas, cuja produção deve-se única e totalmente à irrigação. Estes 760 milhões de hectares representam apenas cerca de 30% da superfície total de terras de diferentes qualidades, com potencial de cultivos de sequeiro - estimado em 2,57 bilhões de hectares - incluídos, também, os 36 milhões hectares de terra árida irrigada (FAO, 1995b).

Estima-se que esta área de terra dedicada à produção agrícola nos países em desenvolvimento, excluindo-se a China, do período 1988-1990, poderão aumentar para 850 milhões de hectares, no ano 2010. Isto representa um incremento de 90 milhões de hectares, ou seja, aproximadamente 5% de 1,8 bilhões de hectares de terras disponíveis. A maior parte desse incremento se registrará nos países em desenvolvimento da África subsahariana e na região da América Latina e do Caribe, nos quais as terras agrícolas podem registrar um aumento líquido de 23 milhões de hectares, ou seja, 19%; isto supondo-se o

acréscimo de áreas em que as perdas de terras atuais de irrigação, devidas, por exemplo, à escassez de água ou aos efeitos da salinização, se compensarão mediante sua reabilitação ou substituição por novas zonas de irrigação. Supondo-se que a cada ano se consiga recuperar ou substituir 2,5% das zonas de irrigação existentes na atualidade e que a duração média dos planos de irrigação sejam de 40 anos, a inversão nas atividades de irrigação nos países em desenvolvimento (excluída a China), durante o período 1990-2010, deverá afetar cerca de 85 milhões de hectares. Mais de 70% dessa inversão se destinará à recuperação ou substituição das terras e apenas os 30% restantes, à expansão líquida (FAO, 1995).

A irrigação desempenhou papel significativo no aumento da produção de alimentos, nos últimos 68 anos, quando as terras irrigadas no mundo representavam cerca de 15% da terra cultivada e produziam apenas 36% dos alimentos do mundo (FAO, 1988). Segundo Jessen et al. (1990), este percentual corresponde a cerca de 220 milhões de hectares e, segundo a FAO (1993), aproximadamente, três quartos das terras irrigadas encontram-se nos países em desenvolvimento.

As projeções sobre a irrigação baseiam-se nos planos de expansão da irrigação dos diferentes países, na disponibilidade das terras aptas para a produção agrícola de irrigação e na necessidade de aumentar a produção de cultivos. Haverá tendência de aumento de intensidade de cultivo nas terras irrigadas, sobretudo nas regiões de escassez de terra (FAO, 1995b).

Quase dois terços do aumento na produção de cultivos necessários nos países em desenvolvimento, deverão provir de aumentos na média dos rendimentos, uma quinta parte, do aumento da área cultivada e o restante, da intensificação anual de cultivos (FAO, 1988), o que só é possível sob irrigação. Estima-se que cerca de dois terços do aumento de terras aráveis provenham da expansão da irrigação.

O ritmo da expansão da irrigação, até cerca de oito anos atrás, diminuía a menos de 1% ao ano (COUNCIL..., 1988) e este decréscimo deve-se a diversas razões, destacando-se dentre elas: o alto custo do

desenvolvimento da irrigação; o fato de grande parte das terras aptas e com suprimento de água disponível para irrigação já estarem sendo utilizadas; a água como um fator limitante para quase 600 milhões de hectares de terras potencialmente aptas para cultivo (FAO, 1988); e o desempenho global de muitos projetos de irrigação ter sido inferior ao esperado, devido à operação e manutenção inadequadas e ao manejo ineficiente. É comum observar-se que menos de 60% da água derivada ou bombeada para a irrigação é realmente utilizada na transpiração dos cultivos, resultado de projetos de irrigação ineficientes, que provocam problemas ambientais e ecológicos, limitando o desenvolvimento e a viabilidade dos projetos atuais.

No período de 1972 a 1999, na América do Sul, na América Central e no Caribe ocorreu aumento de produção agrícola como resultado do incremento da área irrigada em toda a região (FAOSTAT, 2001).

No Brasil, a disponibilidade tecnológica sob condição de sequeiro ainda não está acessível para todos os agricultores e regiões, com destaque para o semi-árido nordestino, que, por ser a mais frágil das regiões, não tem condições de competir com as demais, principalmente com os Cerrados. No entanto, sob tecnologia irrigada, a região que é favorecida pela luminosidade e pela temperatura, pode ser extremamente competitiva, desde que se promova o desenvolvimento tecnológico específico para as condições ambientais locais, buscando-se níveis de produtividades economicamente mais viáveis que os atuais, principalmente para milho, arroz, feijão, algodão e fruteiras.

A irrigação, no Brasil, que passou por um período de forte expansão até o ano de 1990, apresenta atualmente um crescimento lento, embora ofereça uma série de vantagens comparativas ao processo de uso e ocupação das terras. Exemplificando, apenas 6,19% dos 38,3 milhões de hectares atualmente cultivados no país são irrigados, sendo que no mundo 17% do total de 1,5 bilhão de hectares utilizam a irrigação; a produtividade da irrigação agrícola faz com que estes 17,7% respondam por 40% dos alimentos produzidos, enquanto no Brasil, 35% da produção agrícola é oriunda de apenas 2,87 milhões de hectares irrigados (GEO BRASIL, 2002).

Portanto, pela sua extensão atual, no Brasil, a irrigação não se configura como uma forma de pressão sobre a sobrevivência dos solos, mas como uma alternativa para diminuir a pressão pela ocupação e uso agrícola das terras brasileiras, via aumento de renda econômica, produção e produtividade agrícola. Embora para tal, seja necessário estabelecer-se uma nova política de crédito para o setor, que equacione a maior necessidade de investimentos nesta tecnologia, o acesso ao crédito e os elevados custos financeiros atuais, permitindo ainda a participação dos pequenos produtores (GEO BRASIL, 2002).

### **Considerações finais**

Diante do exposto, observa-se que as possibilidades de expansão dos solos aráveis no mundo são muito limitadas. Talvez, no máximo se pudesse ter uma margem de expansão de 20%, embora em muitas regiões já exista a tendência inversa – a perda de solos aráveis, devido a degradação. Assim, é necessário que a expansão agrícola para atender à demanda da população global por alimentos, nos próximos séculos, seja orientada no sentido de se buscarem medidas conservacionistas deste recurso, principalmente nos países em desenvolvimento, que detêm a maior parte de terra arável disponível, mas ainda não desenvolveram potencialmente as técnicas conservacionistas de manejo.

## Referências Bibliográficas

COUNCIL FOR AGRICULTURAL SCIENCE TECHNOLOGY. **Effective use of water in irrigated agriculture**. Iowa, 1988. (Report, 113).

CUNHA, F.L.S.J. da. **Desenvolvimento, agricultura e sustentabilidade**. s.d. Disponível em: <http://www.cori.rei.unicamp.br>. Acesso em: 20 de setembro de 2006.

EHLERS, E.M. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. 2 ed. Guaíba:Agropecuária, 1999.

FAO (Roma). World agriculture toward 2000. In: ALEXANDRATOS, N. (Ed) FAO(Roma). **Study**. London: Belhaven Press, 1988. 388p.

FAO (Roma). **Planning for sustainable uses of land resources: towards a new approach**. Rome, 1995b (Land and Water Bulletin, 2).

FAO (Roma). **Prevention and disposal of obsolete and unwanted pesticide stocks in Africa and the Near East**. Rome, 1995a. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/W8419E/W8419e09.htm>. Acesso em agosto de 2006.

FAO(Roma). **Alimentacion, agricultura y seguridad alimentaria la dimension mundial: evolución histórica, situación actual, perspectivas de futuro**. Roma, 1995b. 39p.

FAOSTAT. **FAOSTAT Statistical Database**. 2001. Disponível em: <http://www.fao.org/> [Geo-2-199]. Acesso em outubro de 2004.

GEO BRASIL. **O estado do meio ambiente no Brasil: o estado do solo.** In: GEO BRASIL. *Perspectivas do meio ambiente no Brasil.* 2002. Disponível em: <http://www.wwiuma.2ibama.gov.br/~geobr/Livro/cap2/solos.pdf>. Acesso em agosto de 2006.

GIGLO, N. **Land and food in Latin America and the Caribbean.** Mexico City, DEWA-ROLAC/ UNEP, 2000. (Technical paper).

GÓMEZ, I.A.; GALLOPÍN, G.C.. Potencial agrícola de la América Latina. In: GALLOPIN, G.C. (Ed.). **El futuro ecológico de un continente: una visión prospectiva de la América Latina.** Mexico City:Universidad de las Naciones and Fondo de Cultura Económica. 1995.

KLINK, C. A.; MACEDO, R.H.; MUELLER, C.C. **Cerrado: processo de ocupação e implicações para a conservação e utilização sustentável de sua diversidade biológica.** Brasília, [s.n.], 1994.

NEPSTAD, D. C.; VERISSIMO, A.; ALENCAR, A., NOBRE, C.; LIMA, E.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P.; POTTER, C.; MOUTINHO, P.; MENDOZA, E.; COCHRANE, M; BROOKS, V. Large-scale improvement of Amazonian forests by logging and fire. **Nature**, v. 14, n.398,, p.505-508, 1999.

UNEP. **GEO Latin America and the Caribbean environment outlook.** Mexico City: United Nations Environment Programme, Regional Office for Latin America and the Caribbean, 2000.

UNITED NATIONS. **World population prospects.** The 2000 revision: High lights. Population Division, Department of Economic and Social Affairs. 2001. s.p.

UNPFA (United Nations Populations Fund). **The State of world population.** Disponível em: <http://www.unfpa.org/swp/swpmain.htm>. Acesso em: 18/05/2001.

**Embrapa**

---

**Algodão**

**Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento**

