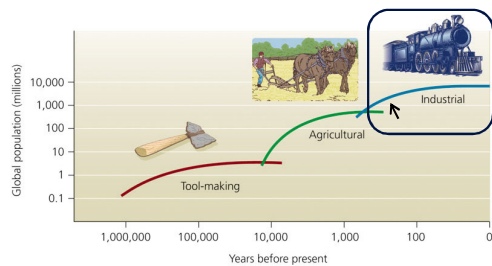


## PRODUÇÃO DE ALIMENTOS



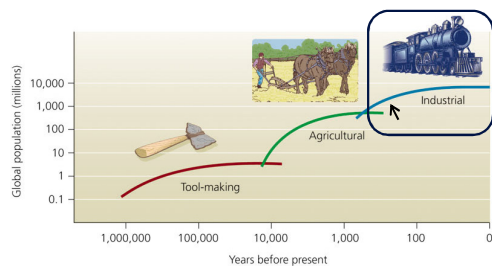
Alguns eventos científicos recentes foram/são cruciais para a evolução agrícola:

- ✓ aprofundamento do processo de cruzamento de espécies (*breeding*) do final do século XIX



<https://seedalliance.org/2017/join-us-crash-course-organic-plant-breeding/>

## PRODUÇÃO DE ALIMENTOS



Alguns eventos científicos recentes foram/são cruciais para a evolução agrícola:

- ✓ aprofundamento do processo de cruzamento de espécies (*breeding*) do final do século XIX
- ✓ a “REVOLUÇÃO VERDE” nas décadas de 1940, 1950 e 1960



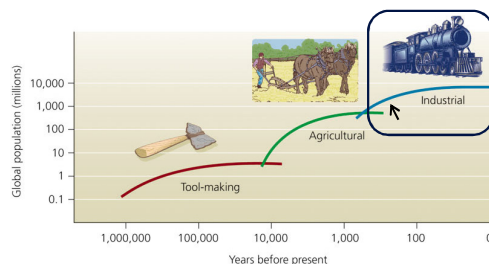
## REVOLUÇÃO VERDE



Norman Borlaug – Pai da “Revolução Verde”

- ✓ Prêmio Nobel em 1970 por suas contribuições nas pesquisas sobre variações de planta de alta produtividade e outras inovações agrícolas.
- ✓ Iniciou seus trabalhos após a **II Guerra Mundial** – produção de variedades de trigo mais produtivas e resistentes a pragas.
- ✓ desenvolvimento de variedades de cereais de alto rendimento;
- ✓ a expansão da infra-estrutura de irrigação;
- ✓ modernização das técnicas de gestão, distribuição de sementes;
- ✓ uso de fertilizantes sintéticos e pesticidas.

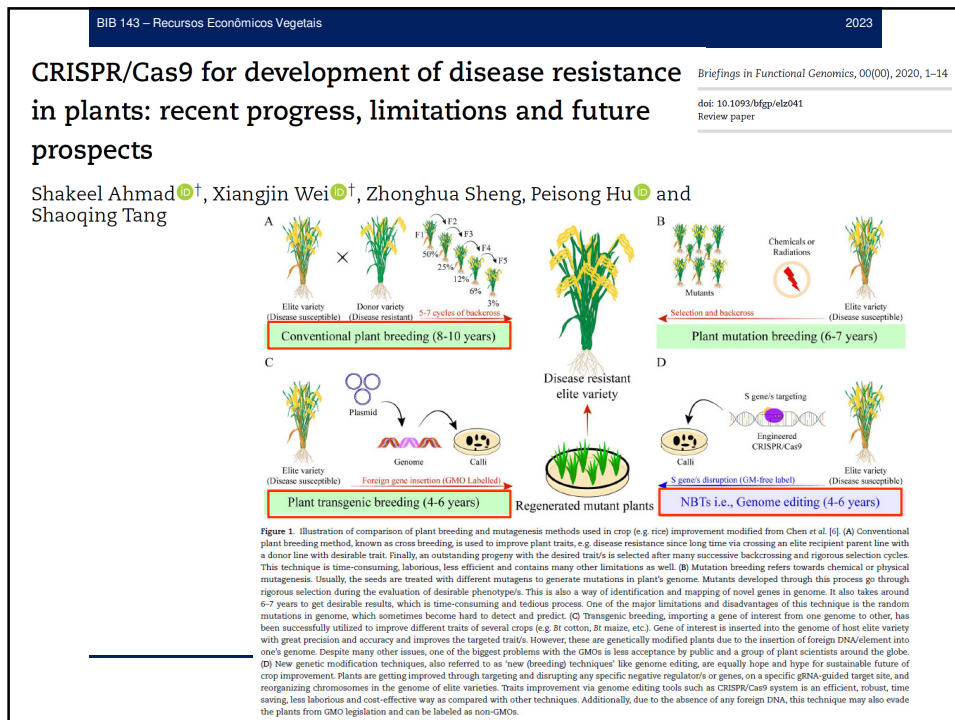
## PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

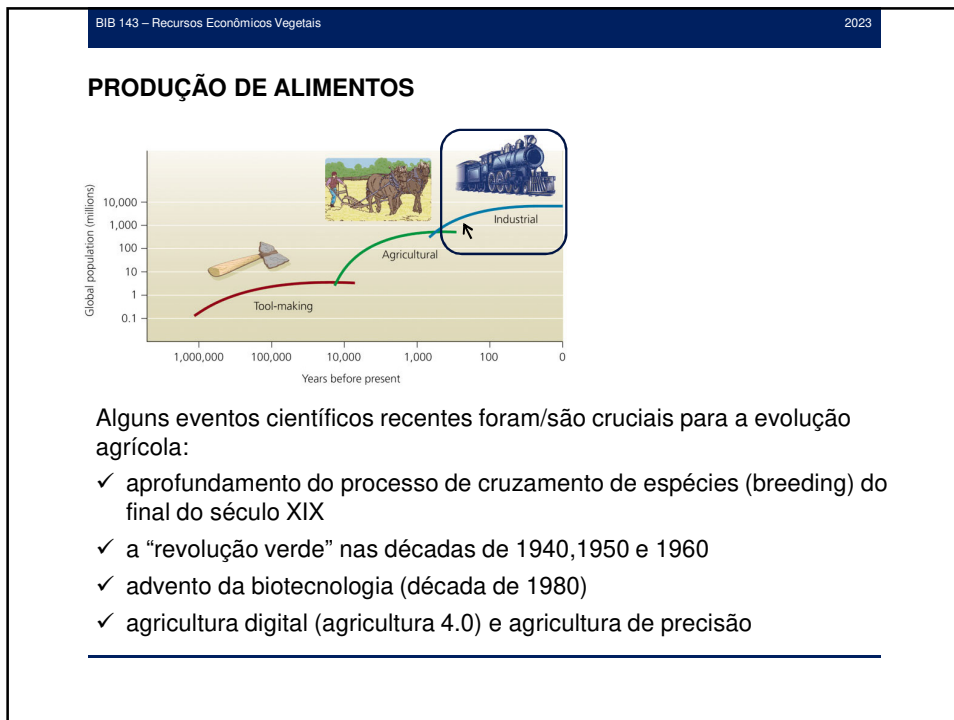


Alguns eventos científicos recentes foram/são cruciais para a evolução agrícola:

- ✓ aprofundamento do processo de cruzamento de espécies (breeding) do final do século XIX
- ✓ a “REVOLUÇÃO VERDE” nas décadas de 1940, 1950 e 1960
- ✓ advento da biotecnologia (década de 1980)

Recursos Económicos		2023			
<p>PLOS Biology   <a href="https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1007116">https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1007116</a> July 26, 2022</p> <p><b>Turning promise into practice: Crop biotechnology for increasing genetic diversity and climate resilience</b></p> <p>Sarah Orlowski<sup>1,2*</sup>, Helen Lester-Cox<sup>1</sup></p> <p><b>1</b> The Earth Institute, Columbia University, New York, New York, United States of America, <b>2</b> Department of Plant and Philosophy of Science, University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom</p>	<p><b>Table 1. What were scientists saying?</b></p> <p><b>Example quotations from leading scientists on the potential for emerging crop breeding techniques to expand genetic diversity</b></p> <p>It is a comparatively easy matter to produce any desired breed of animals or any desired variety of plants when the various characters desired can be found scattered in breeds or varieties that can be crossed together.</p> <p>The study of [genetic] mutations, and, through them, of the genes themselves, has heretofore been very seriously hampered by the extreme infrequency of their occurrence under ordinary conditions, and by the general unsuccessfulness of attempts to modify decidedly, and in a sure and detectable way, this sluggish "natural" mutation rate.</p> <p>Genetically superior plants derived from modern crop improvement programs typically require a high level of crop management. Included in a management regime may be the input of increasingly expensive nitrogen fertilizers as well as the extensive use of pesticides and herbicides, all of which can result in toxic residue accumulation in the environment. In addition, the high degree of herbicide and the narrowing of the genetic base of modern crops cause increasing concern about the susceptibility of crops to major disease outbreaks and imply that important genes in wild may be lost.</p> <p>The genetic bottlenecks imposed on our modern crops by the long domestication process have removed most of the genetic diversity available for breeding, which makes further improvement of elite varieties by traditional breeding techniques a cumbersome process.</p>	<p>Year</p> <p>Method referenced</p>	<p>2023</p>		
	<p>1911</p> <p>Hybridization and selection informed by mendelian genetics</p> <p>Hibridização – seleção de dados – genética mendeliana</p>	<p>1927</p> <p>X-ray radiation-induced mutation breeding</p> <p>Indução de mutação – radiação e/ou químicos</p>	<p>1937</p> <p>Colchicine chemical-induced mutation breeding</p>	<p>1983</p> <p>Recombinant DNA</p> <p>DNA recombinante</p>	<p>2019</p> <p>CRISPR-Cas9 gene editing</p> <p>Edição gênica</p>





BIB 143 – Recursos Econômicos Vegetais
2023




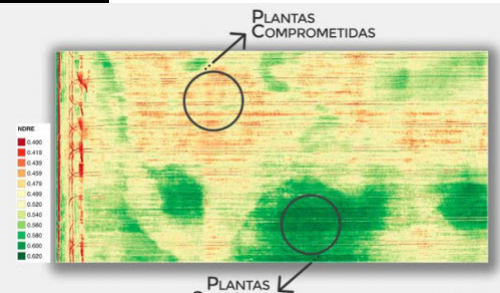
✓ tem como base a **Sustentabilidade**, com foco na preservação ambiental, inclusive através do uso de combustíveis renováveis.

Agricultura Digital					
PRÉ - PRODUÇÃO		PRODUÇÃO		PÓS - PRODUÇÃO	
Genética	Sementes	Plantio	Colheita	Distribuição	Processamento e Consumo
Genes resistentes a doenças e variações climáticas		Automação rural		Monitoramento de mercado e logística	
Biotecnologia Bioinformática		Agricultura de precisão Robótica		Plataformas sociais Computação em nuvem Tecnologia móvel Sistemas de suporte à decisão	
Mineração de dados Computação de alto desempenho Modelagem e simulação		Sensoriamento remoto Sistemas de informação geográfica Monitoramento e uso da terra		Inteligência artificial BigData/Analytics Blockchain Realidade aumentada	
Tecnologias da Informação e Comunicação					

Demanda da agricultura sustentável e aumento da produção agrícola

**Figura 3.** A agricultura digital na cadeia produtiva nas fases de pré-produção, produção e pós-produção.

BIB 143 – Recursos Econômicos Vegetais
2023

<https://www.agrotecnico.com.br/agricultura-digital/>



**Formas de práticas agrícolas:****AGRICULTURA TRADICIONAL e INTENSIVA**


---

**Formas de práticas agrícolas:****AGRICULTURA TRADICIONAL (familiar)**

<http://ahumanidadeeageografia.blogspot.com.br/2012/06/agricultura-tradicional.html>

<http://agricultura-familiar-tradicional.blogspot.com.br/>

- ✓ Tipo de agricultura praticada numa pequena propriedade, com policultura, ou seja, com o cultivo de vários produtos no mesmo local.
- ✓ Utiliza técnicas mais simples (uso da enxada, da queimada, do arado e da tração animal), artesanais e ancestrais.
- ✓ Visa a produção o autoconsumo e subsistência.
- ✓ Tem um baixo rendimento e produtividade agrícolas.

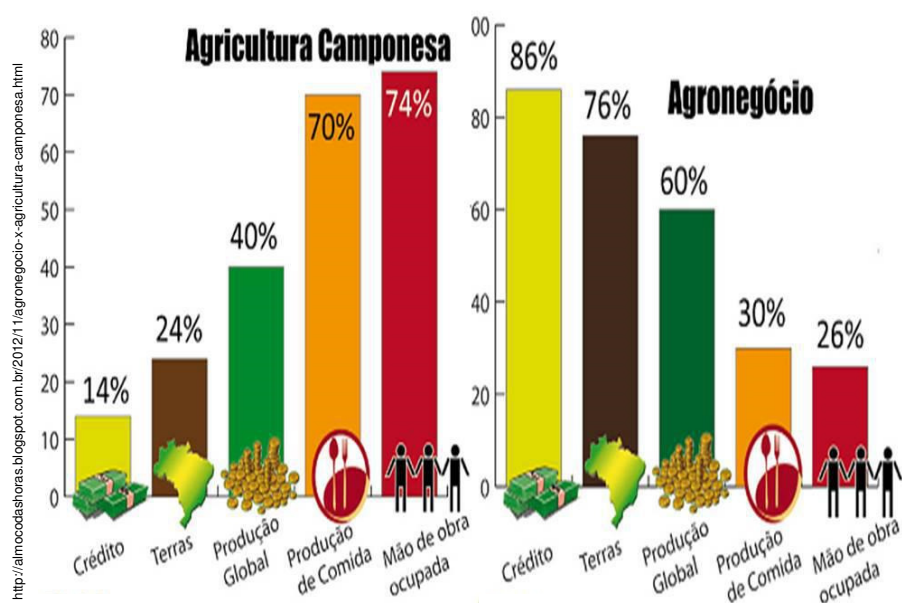


## Formas de práticas agrícolas:

### AGRICULTURA INTENSIVA

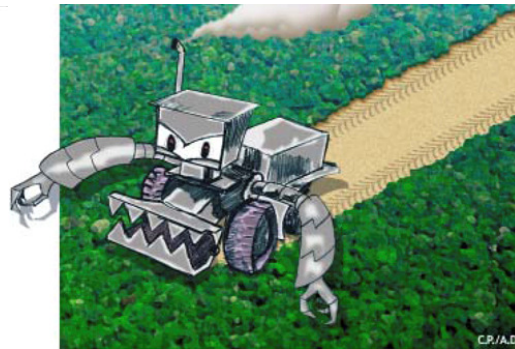
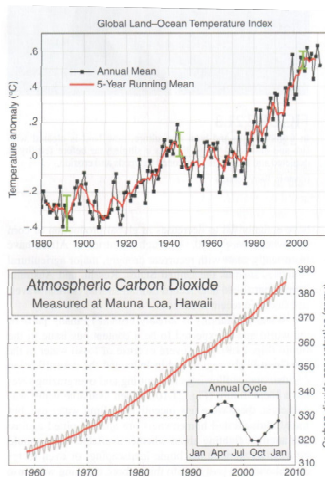


- ✓ Monoculturas
  - ✓ Uso intensivo do solo e de fertilizantes/pesticidas.
  - ✓ Uso intensivo de maquinaria agrícola (absorve pouca mão de obra).
  - ✓ Grande produção
- 
- ✓ Alta contaminação ambiental;



**IMPACTOS DA AGRICULTURA intensiva**

1. **Desmatamento** – a derrubada de vegetação nativa vem sendo a causa dos maiores impactos ambientais



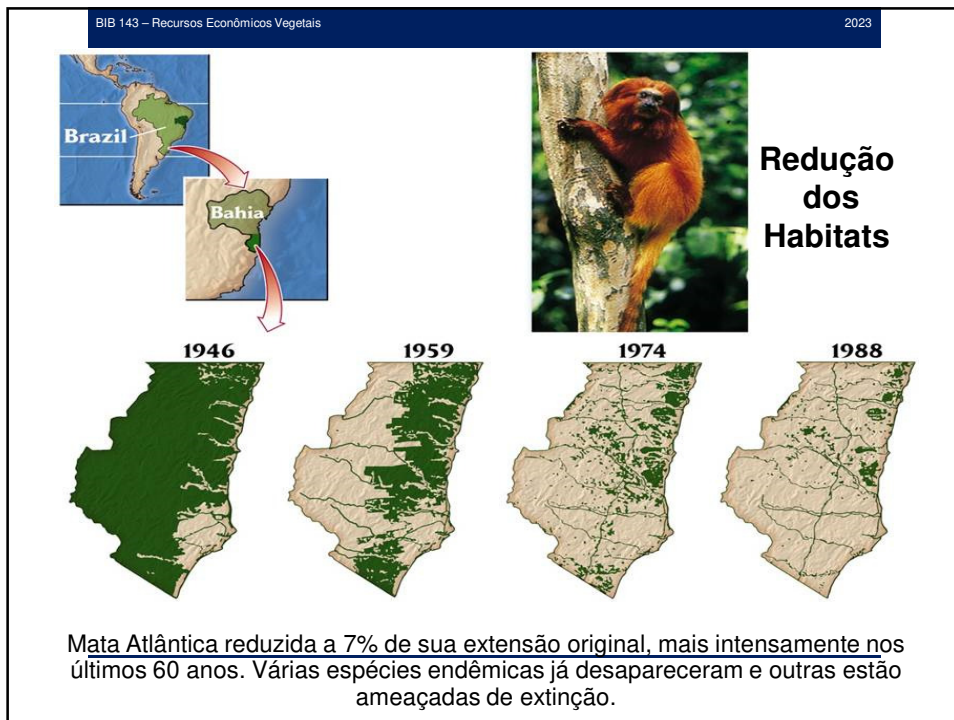
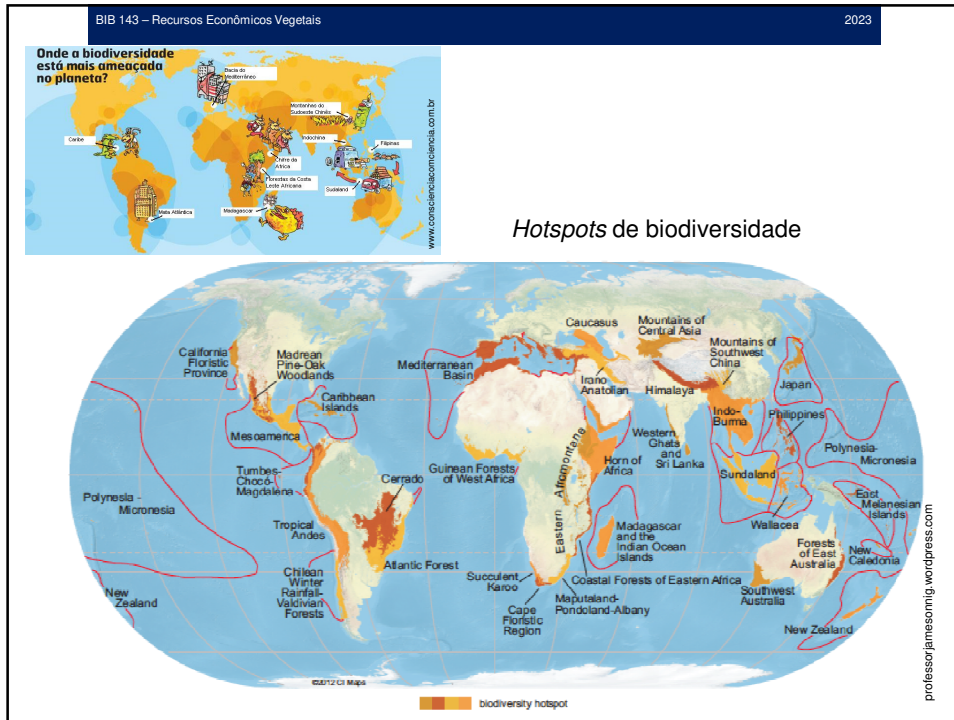
**FIGURE 21.5**  
Global temperature increases and rising CO<sub>2</sub> levels are part of the incontrovertible evidence that global warming is taking place. (Top, NASA graph from Wikimedia Commons; bottom, created by Robert Rhode from NOAA published data, available under GNU Free Documentation License.)

Fonte: Simpson & Ogorzaly (2014) Plants in our world

**IMPACTOS DA AGRICULTURA intensiva**

2. **Perda de biodiversidade** – muito relacionado com a perda dos habitats naturais; comprometimento na viabilização de novos usos.





### IMPACTOS DA AGRICULTURA intensiva

3. **Erosão** – é a perda de solo causada pelo seu uso incorreto associado com as chuvas e ventos;  
 retira as camadas superiores do solo, chegando até as rochas, tornando o solo não-agricultável;  
 assoreamento de rios e lagos, comprometendo sua vazão e qualidade da água.



**Erosão:** o terreno sem nenhuma cobertura vegetal ou em áreas de grande inclinação, intensifica-se a erosão provocada pelas chuvas e enxurrada.

**Isso faz com que o solo seja perdido.**

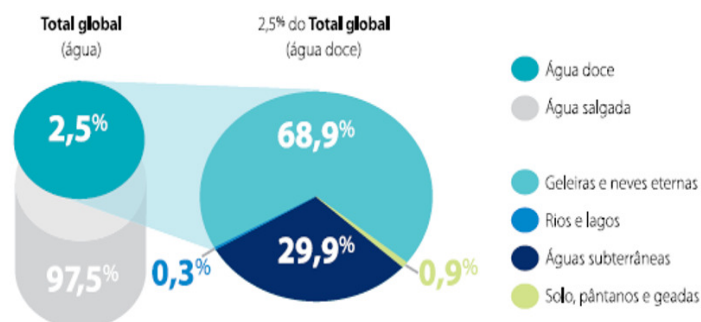


► Bem coberto pela floresta, o solo do terreno inclinado só perde 4 quilos de nutrientes por ano. Quanto mais espaçadas são as plantas e maior a área de terreno que permanece descoberta, maior é a erosão.



### IMPACTOS DA AGRICULTURA intensiva

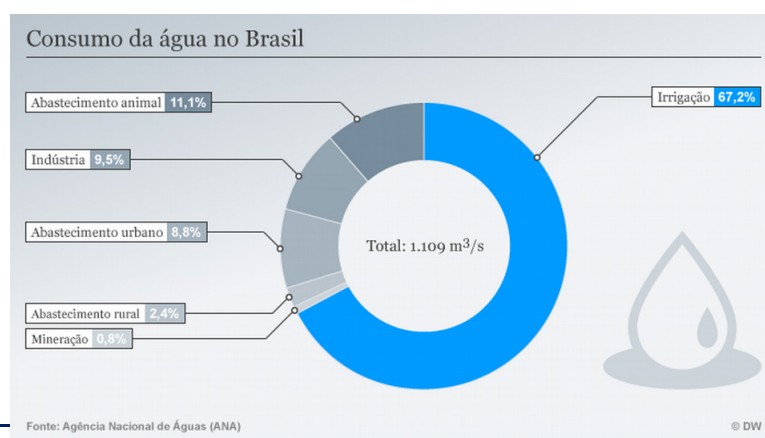
4. **Esgotamento da água doce** – 60% da água doce é utilizada na irrigação de campos agrícolas.



<https://www.institutoclaro.org.br/educacao/para-ensinar/planos-de-aula/o-uso-da-agua-na-agricultura/>

### IMPACTOS DA AGRICULTURA intensiva

4. **Esgotamento da água doce** – 60% da água doce é utilizada na irrigação de campos agrícolas.





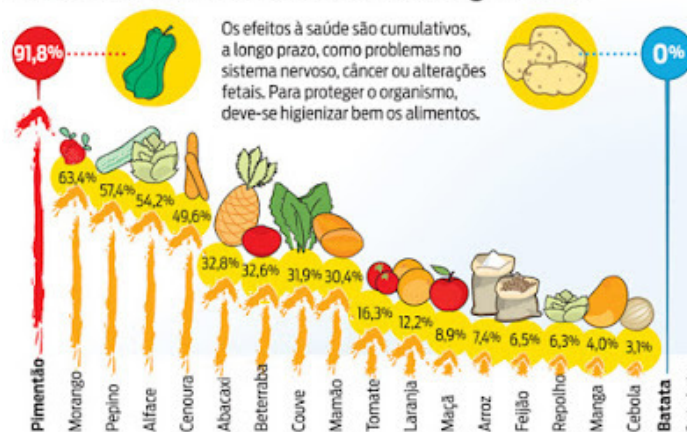


BIB 143 – Recursos Económicos Vegetais 2023

### IMPACTOS DA AGRICULTURA intensiva

5. **Poluição de águas** – grande uso de adubos e defensivos agrícolas causa problemas de contaminação de águas por resíduos e materiais lixiviados do solo, que podem causar problemas inclusive com a eutrofização e contaminação de águas potáveis

### Amostras de alimentos com resíduos de agrotóxicos



<http://pensandopraefrente.blogspot.com.br/2012/04/o-comercio-de-agrotoxicos-no-brasil.html>

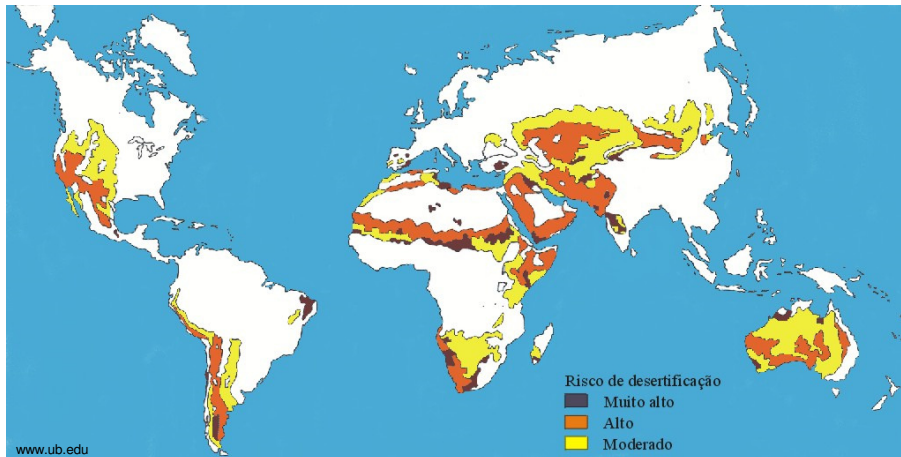
### IMPACTOS DA AGRICULTURA intensiva

6. **Poliuição atmosférica** – excesso de carbono liberado pela queima de diesel dos tratores, produção de fertilizantes e defensivos agrícolas, além da decomposição de restos de cultura.

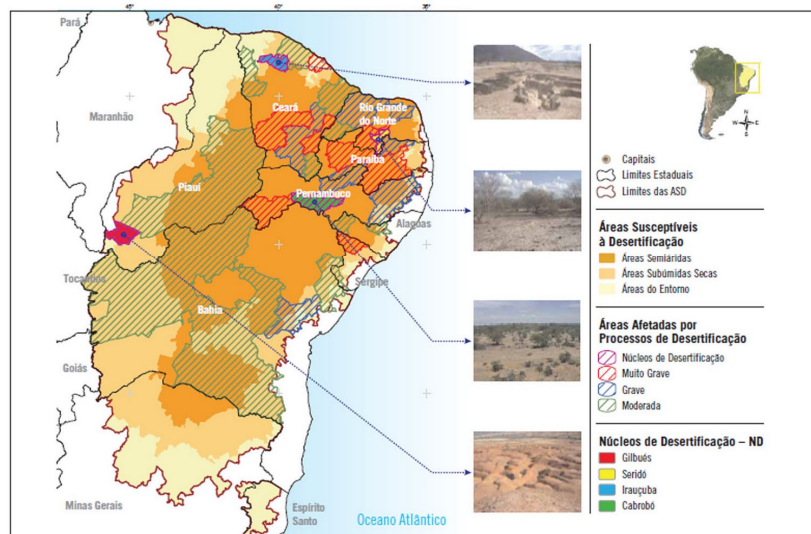


### IMPACTOS DA AGRICULTURA intensiva

7. **Desertificação** – o uso inadequado do solo vem desgastando os solos, tornando-os quase totalmente inférteis de maneira irreversível.

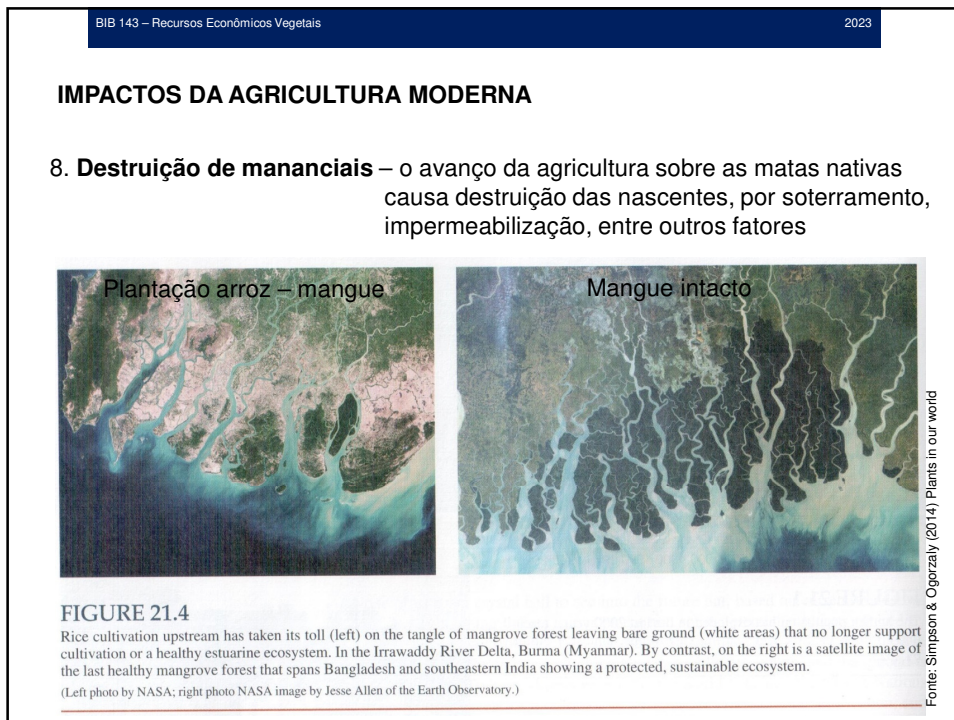
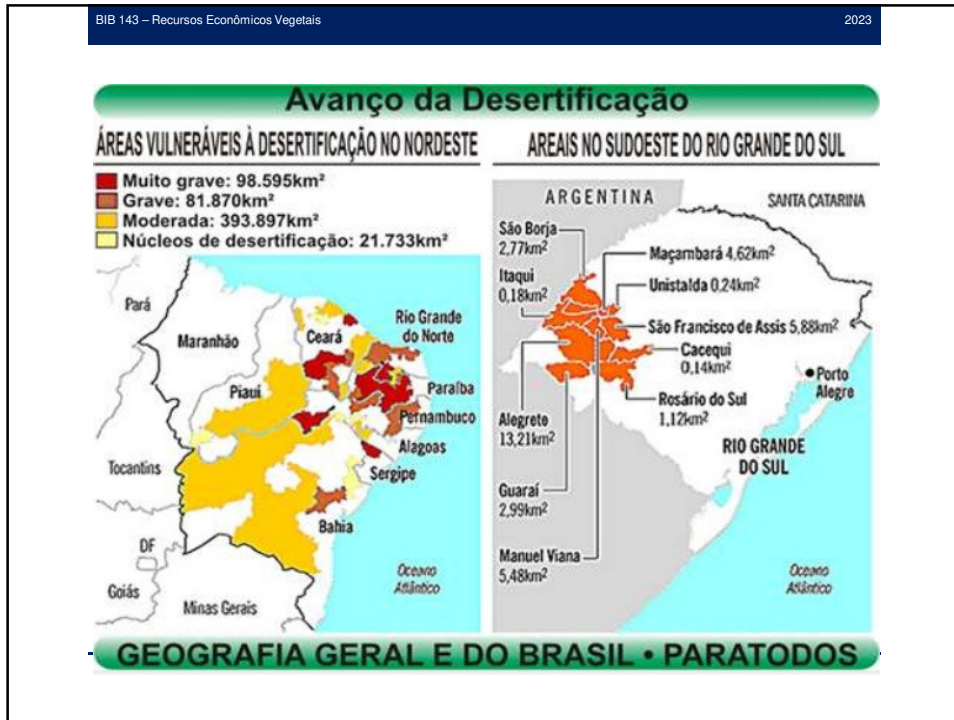


### ESPAÇOS SEMIÁRIDOS



FONTE: FAO BRASIL; INMAGIN, 2006; MAPA MAPA DE OCORRÊNCIA DE DESERTIFICAÇÃO E ÁREAS DE ATENÇÃO ESPECIAL NO BRASIL, (1996). FOTOS: 1) IRAUÇUBA, FUNCEME; 2) GILBUÉS, MINAS GÉRS; 3) SERIDÓ, PROJETO ICARBO; 4) CABROBÓ, UBERLÂNDIA SEMIÁRIDO

<http://biologiaem.blogspot.com.br/2011/07/meio-ambiente-em-destaque.html>





## IMPACTOS DA AGRICULTURA MODERNA

9. **Geração de resíduos** – alto rebanho de animais criados em confinamento, gera alta produção de resíduos; além disso, há grande desperdício no aproveitamento de alimentos



Dados de 2011 apontam que cerca de **1,3 bilhões de toneladas de comida**, representando em torno de **1/3 da produção mundial**, são perdidas ou desperdiçadas anualmente.

## PROBLEMAS – AGRICULTURA INTENSIVA

- Erosão e compactação do solo,
  - Poluição do ar e do solo,
- Redução dos recursos hídricos,
- Perda de matéria orgânica do solo,
- Inundação e salinização de terras irrigadas,
- Exploração excessiva dos recursos naturais
  - Perda da biodiversidade

### IMPACTO AMBIENTAL



