

# Irradiação de Alimentos: oportunidades no agro

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

**Marcos Montes**

**Secretário Executivo**

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

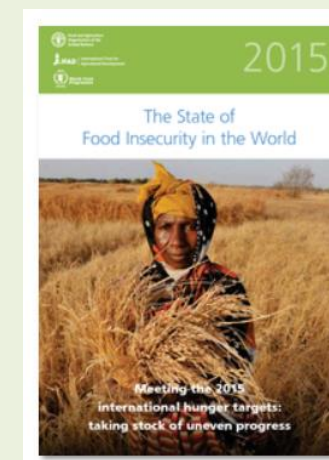
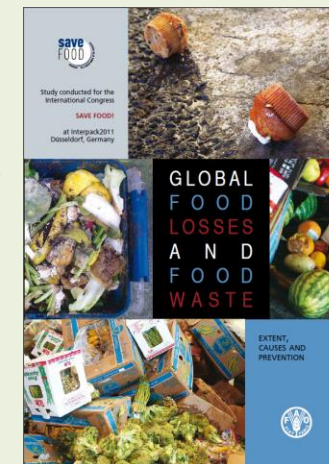
# Linha do tempo da conservação de alimentos

Período	Data	Tecnologia
Pré-história	40.000 a.C.	Uso do fogo para cozinhar os alimentos
Pré-história	12.000 a.C.	Secagem ao sol/ar
Idade Antiga	850 a.C.	Sal como conservante da carne
Idade Contemporânea	1850	Refrigeração e congelamento artificiais
Idade Contemporânea	<b>1864</b>	<b>Pasteurização</b>
Idade Contemporânea	1935	Uso de ozônio em armazenamento de alimentos
Idade Contemporânea	1936	Uso de ultravioleta em linhas de automação para refrigeração
Pós 2ª G.M.	1947	Embalagem a vácuo
Pós 2ª G.M.	<b>1953</b>	<b>Irradiação</b> ionizante para esterilização a frio
Pós 2ª G.M.	1957	Pasteurização por UHT (Ultra High Temperature)
Pós 2ª G.M.	1972	Secagem por micro-ondas
Pós 2ª G.M.	1993	Aquecimento ôhmico
Pós 2ª G.M.	<b>1999</b>	<b>Irradiação</b> para esterilização de carnes
Século XXI		Microencapsulação
Século XXI		Bacteriófagos
Século XXI		Embalagens Ativas

Fonte: Plataforma de inovação Tecnológica - Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo

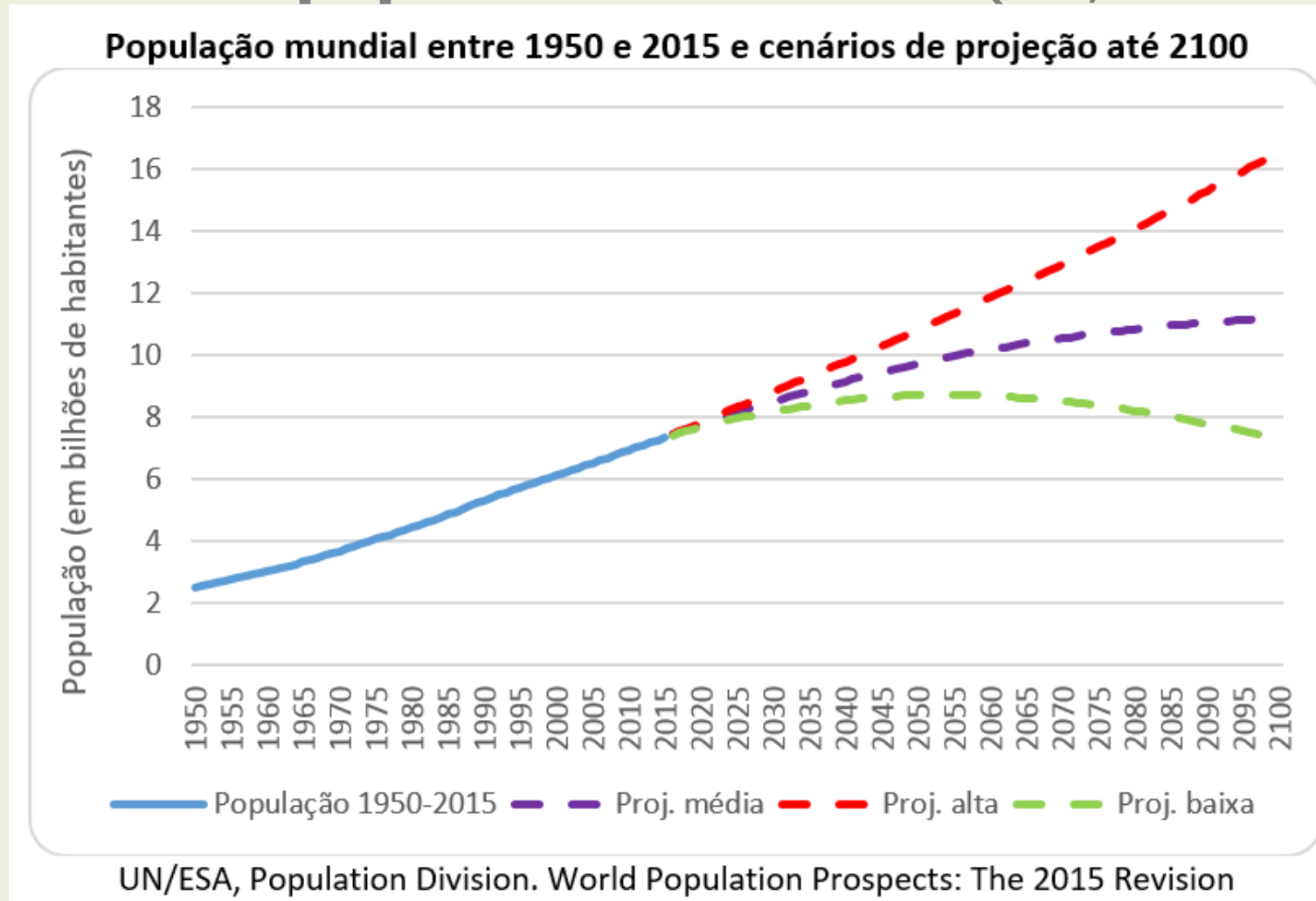
# Contextualização

- FAO
  - Um terço (**1,3 bilhão de toneladas**) de todos os alimentos produzidos no mundo é **perdido** ou **desperdiçado** a cada **ano**.
- Cúpula Mundial da Alimentação (1996)
  - **Segurança Alimentar**
    - “quando todas as pessoas em todos os momentos têm acesso a comida suficiente, segura e nutritiva para manter uma vida saudável e ativa”



# Contextualização

- **Crescimento populacional mundial** (~9,6 bilhões hab. 2050)



Fonte: [http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf/WPP2012\\_%20KEY%20FINDINGS.pdf](http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf/WPP2012_%20KEY%20FINDINGS.pdf)

# Contextualização

- Doenças transmitidas por alimentos
  - Organização Mundial de Saúde
    - “ **Doenças** transmitidas por **alimentos** e pela água **matam** cerca de **2 milhões de pessoas anualmente**”
      - Salmonella, Campylobacter, E. coli, Listeria, Vibrio cholerae,
      - Norovirus, Hepatitis A, Parasites (protozoa, helminths)
  - Centers for Disease Control and Prevention – USA
    - 1 cada 6 americanos (ou **48 milhões de pessoas**) ficam **doentes**, 128.000 hospitalizados e 3.000 morrem por ano por doenças transmitidas por **alimentos**
  - No Brasil
    - Estima-se que **400.000** casos de **intoxicação alimentar** por ano segundo os dados da vigilância sanitária.





# Irradiação

# Irradiação de alimentos

- Vantagens

- Não altera significativamente a temperatura (**processo "frio"**)
- **Destrói** microrganismos (doença / deterioração)
- Prolonga o prazo de **validade**
- **Previne** o brotamento
- Impede que os insetos se reproduzam (**fitossanitários**)
- Pode tratar **alimentos embalados**
- **Evita o uso de produtos químicos** - sem resíduos
- Pode ser usado em uma ampla gama de produtos diferentes

- Desvantagens

- Todas as desvantagens relacionadas a questão nutricional, físico-químicas e organolépticas estão associadas à **doses superiores** aos **limites estabelecidos**

# Irradiação de alimentos

- Limites de Irradiação
  - Unidade de medida *Gray* = 1 joule por quilograma de material ( $1\text{gy}=1\text{ j/kg}$ )
  - Ex: Uma aplicação de irradiação em 3.0 kGy pode **destruir até 99.999%** (5 logs) de **Salmonella em carnes**

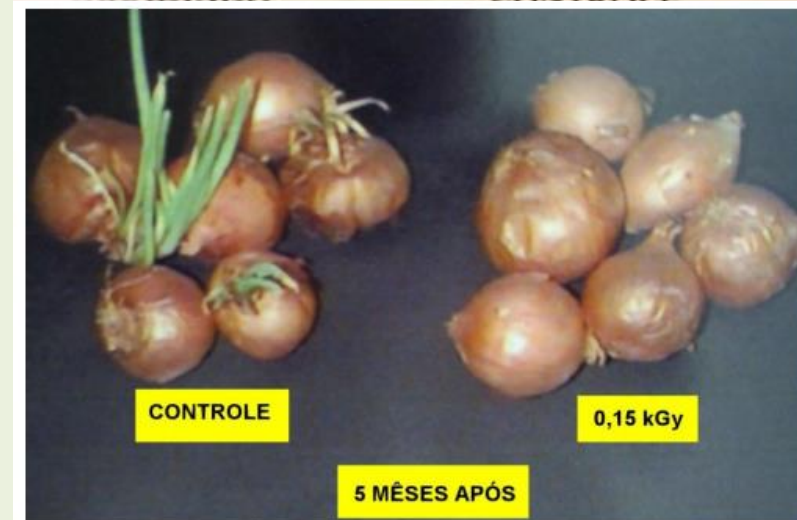
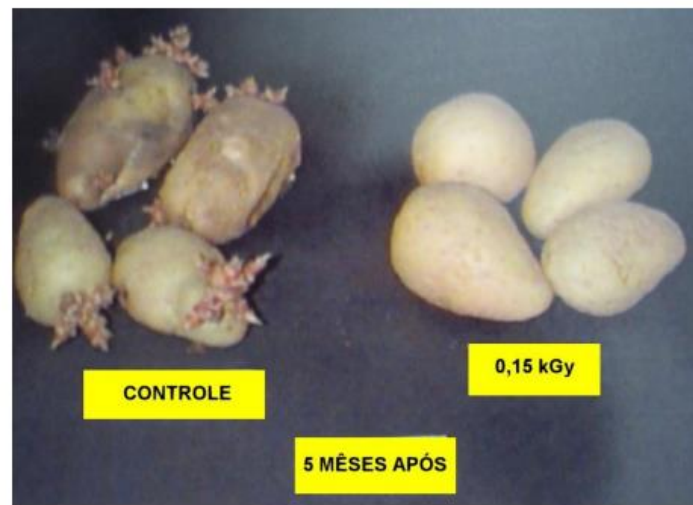
Produto	Vida útil sem irradiação	Vida útil com irradiação
Alho	4 meses	10 meses
Arroz	1 ano	3 anos
Banana	15 dias	45 dias
Batata	1 mês	6 meses
Cebola	2 meses	6 meses
Farinha	6 meses	2 anos
Legumes e Verduras	5 dias	18 dias
Papaia	7 dias	21 dias
Manga	7 dias	21 dias
Milho	1 ano	3 anos
Frango refrigerado	7 dias	30 dias
Filé de pescada refrigerado	5 dias	30 dias
Morango	3 dias	21 dias
Trigo	1 ano	3 anos

Fonte: <http://www.cena.usp.br/irradiacao-alimentos-radioentomologia>



# Exemplos de Aplicação

- Controle de amadurecimento e brotamento



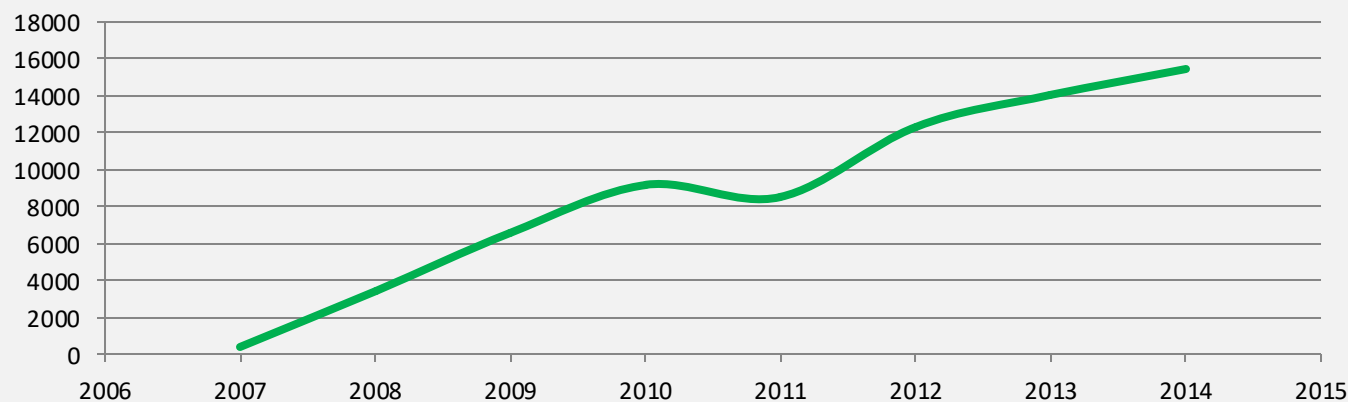
Fonte: <http://www.cena.usp.br/irradiacao-alimentos-radioentomologia>

# Escalada de produção irradiada

- **Aumento** da irradiação de alimentos no **mundo**

Frutas e vegetais irradiados (ton)	Austrália	Mexico	Vietnã	Tailândia	Índia	África do Sul	Total
2007	223	-	-	195	-	-	418
2008	367	262	121	2 440	276	-	3 466
2009	542	3 559	117	2 247	132	-	6 597
2010	1065	5 672	754	1 540	94	-	9125
2011	653	5 539	1 445	743	80	-	8460
2012	1031	8 349	1 765	937	217	16	12 315
2013	1130	9 526	1 967	1 060	283	16	13 982
2014	2002	10 120	2293	543	265	32	15455

Total / Toneladas



# Irradiação de alimentos secos

- Contaminação microbiana de muitos ingredientes secos pode ser muitas vezes alta.
  - Ervas secas, especiarias e condimentos, vegetais desidratados irradiados
    - **China** 2005: 56.000 toneladas (1) EUA 2010: 80.000 toneladas (2)
- **Exemplos** de outros **alimentos secos irradiados**:
  - Proteínas do leite (caseína, caseinatos)
  - produtos derivados de sangue (plasma)
  - Enzimas
  - Corantes

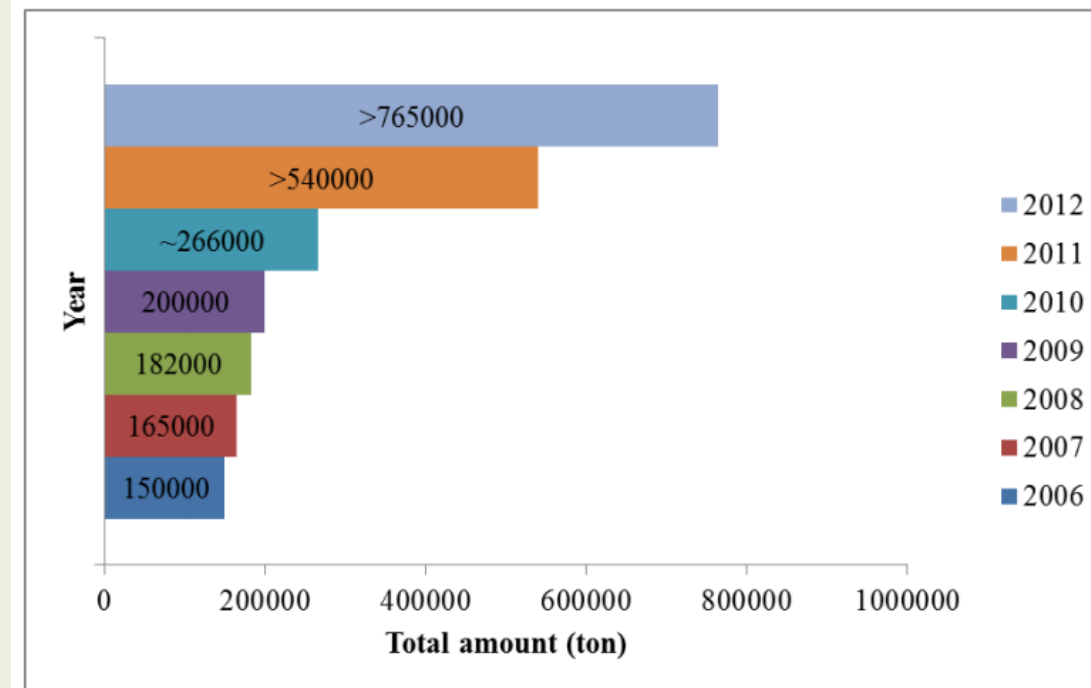
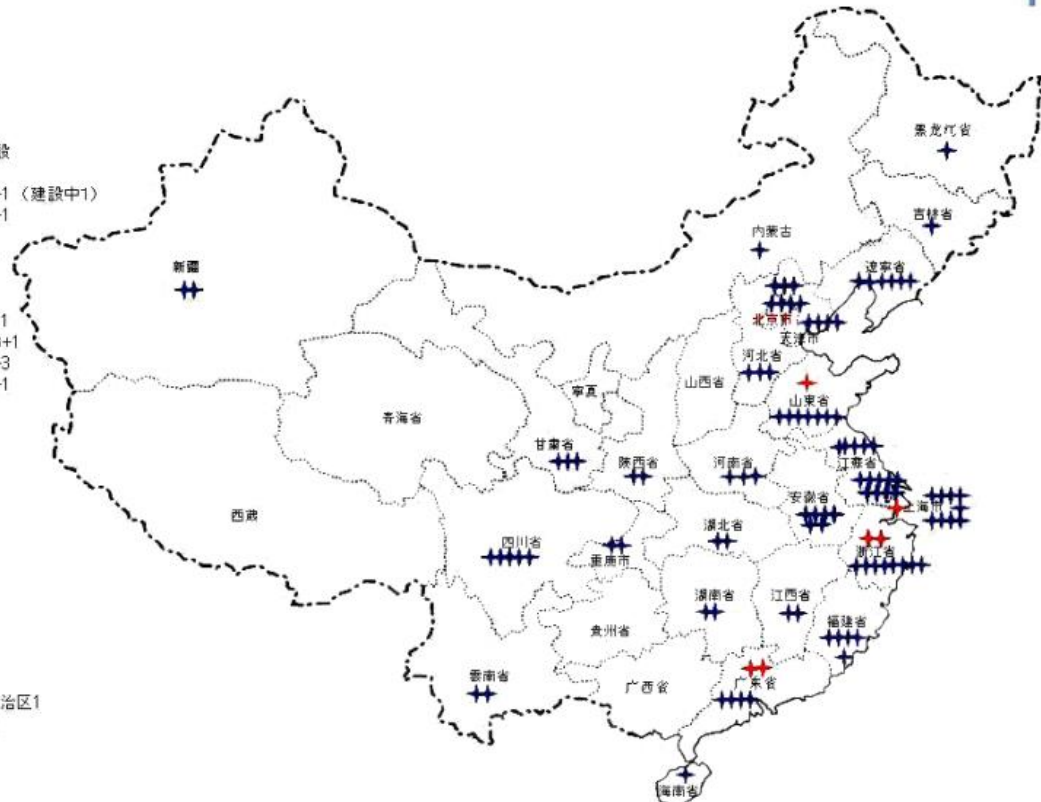


# Irradiação de Alimentos na China

- Desde **1984** a irradiação de alimentos é utilizada na **China**

## Over 80 facilities irradiate food across China

Co60 施設  
北京市7  
天津市3+1 (建設中1)  
上海市8+1  
重慶市2  
河北省3  
遼寧省6  
吉林省1  
黒龍江省1  
江蘇省1+1  
浙江省5+3  
安徽省5+1  
福建省5  
江西省2  
山東省7  
河南省3  
湖北省2  
湖南省2  
广东省4  
海南省1  
四川省5  
貴州省  
雲南省2  
陝西省2  
甘肅省3  
青海省  
内蒙古自治区1  
新疆 1+1



# Rotulagem – Aceitação do Consumidor

- **Símbolo Internacional** de Alimentos irradiados (Radura)
- Receio da **comunicação** com o **consumidor**
- **Experiência** de venda da Nova Zelândia de produtor Australianos irradiados



# Respaldo Internacional

- O uso da radiação em alimentos está respaldado em **argumentos técnicos** e na **legislação específica**.
- Segue as normas e recomendações internacionais
  - Codex Alimentarius da Organização das Nações Unidas (**ONU**)
  - Food and Agriculture Organization (**FAO**)
  - International Atomic Energy Agency (**IAEA**)





# LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

## 1º Decreto-lei de agosto de 1973

- Estabelece normas gerais sobre irradiação de alimentos
- Somente será autorizada a irradiação de alimentos sobre os quais se disponha trabalhos técnicos e científicos que comprovem:
  - a **inocuidade** para o consumo do alimento irradiado;
  - a extensão do efeito da irradiação sobre os princípios nutritivos essenciais do alimento, em comparação com as perdas sofridas pelo tratamento do alimento por processos convencionais
  - a **sanidade** do alimento irradiado e a **eficiência** da irradiação para a finalidade que se pretende atingir.

# LEGISLAÇÃO BRASILEIRA



## Resolução RDC nº 21 de 26 janeiro de 2001

- Dose mínima absorvida deve ser suficiente para alcançar a finalidade pretendida
- Dose máxima absorvida deve ser inferior àquela que comprometa as propriedades funcionais e/ou os atributos sensoriais do alimento
- Nos locais de exposição à venda de produtos a granel irradiados deve ser afixado cartaz, placa ou assemelhado com a seguinte informação:

“ALIMENTO TRATADO POR PROCESSO DE IRRADIAÇÃO”





# Legislação específica do MAPA

## Instrução Normativa 09, de 24/02/2011

- Adota as diretrizes da Norma Internacional para Medidas Fitossanitárias (NIMF) n18 da Convenção Internacional para Proteção dos Vegetais (CIPV)
- Orientação técnica para o uso da irradiação com propósitos fitossanitários, objetivando prevenir a introdução e a disseminação de pragas quarentenárias regulamentadas no território brasileiro





# Legislação específica do MAPA

## Decreto 9.013, de 29 de março de 2017

- Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)
- Autorizou a utilização da irradiação em produtos de origem animal.





A irradiação é uma alternativa viável para uso na agropecuária, contribuindo para manter o protagonismo que o Brasil possui no setor e a sua vocação de alimentar o mundo.

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

**Secretaria Executiva**  
**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**