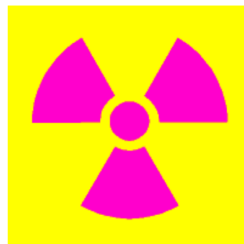
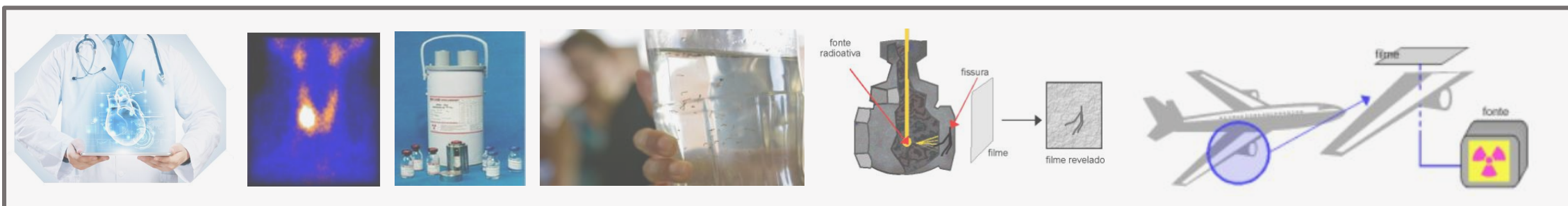


# Aplicações da Energia Nuclear

*Material educativo*



Símbolo da presença de radiação deve ser respeitado, e não temido

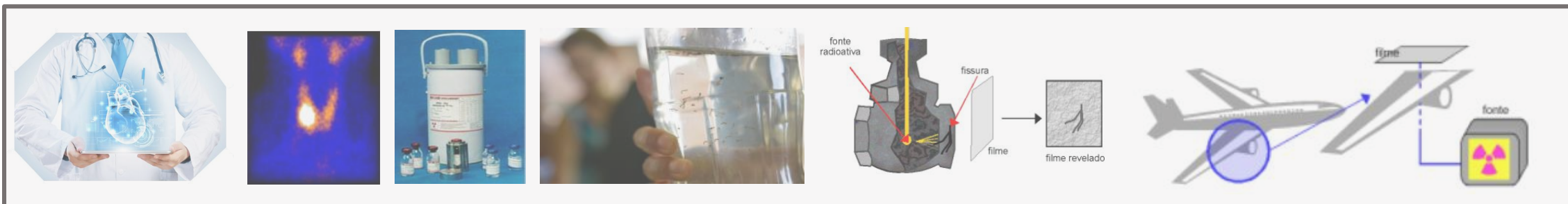


# Aplicações da Energia Nuclear

## *Material educativo*

O conteúdo deste material foi desenvolvido com base em documentos institucionais da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA).

O objetivo deste trabalho é disseminar as diferentes aplicações da Energia Nuclear que podem ser observadas em diferentes setores : Medicina, Agricultura, Indústria, dentre outros.



# Aplicações da Energia Nuclear

## *Medicina Nuclear*



A Medicina Nuclear é a área da medicina onde são utilizados os radioisótopos, tanto em **diagnósticos** como em **terapias**.

### ***A Medicina Nuclear em diagnósticos***

Finalidade é diagnosticar patologias, como por exemplo o infarto do miocárdio ou uma disfunção renal.

### ***A Medicina Nuclear em terapias***

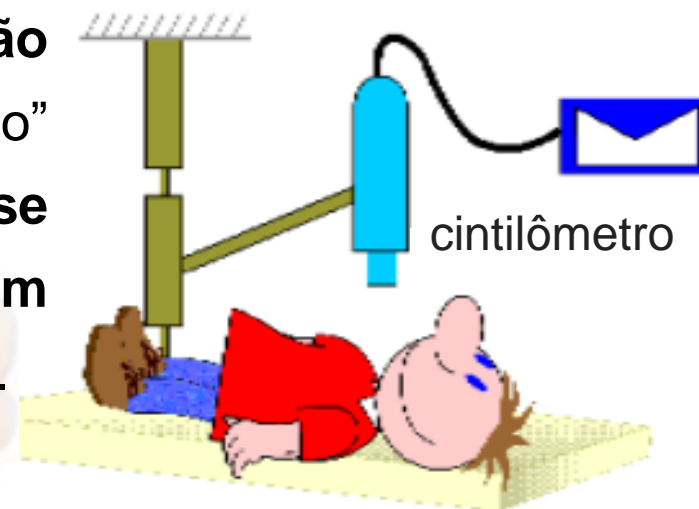
Efeito deletério da radiação é utilizado para destruir células tumorais.

# Aplicações da Energia Nuclear

## *Medicina Nuclear - Diagnóstico*

Uso do iodo-131 ( $I-131$ ) – Funcionamento da tireóide

Para diagnóstico de tireóide, o paciente **ingere uma solução de iodo-131**, que vai ser absorvido pela glândula. “Passando” um detector pela frente do pescoço do paciente, **pode-se observar se o iodo foi muito ou pouco absorvido em relação ao normal (padrão)** e como se distribui na glândula.



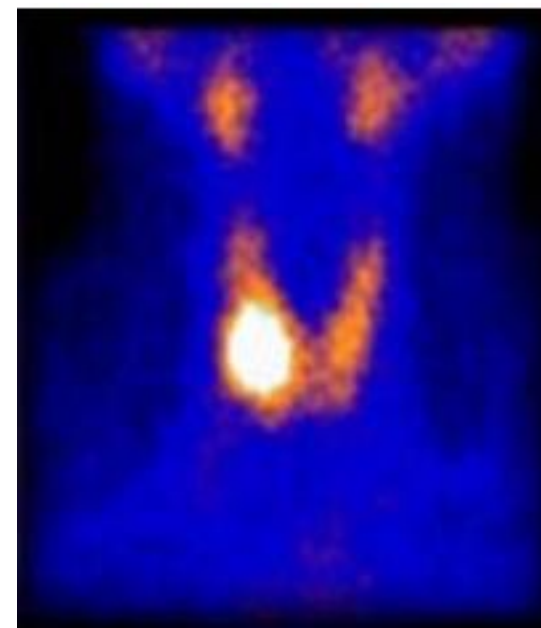
# Aplicações da Energia Nuclear

## *Medicina Nuclear - Diagnóstico*

Uso do iodo-131 (I-131) – Funcionamento da tireóide

A área mais brilhante indica maior concentração do radioisótopo. Um **diagnóstico**, no caso um **radiodiagnóstico**, é feito por comparação com um **mapa padrão** de uma tireóide normal.

*Observação: A mesma técnica é usada para mapeamento de fígado e de pulmão.*



# Aplicações da Energia Nuclear

## *Medicina Nuclear - Diagnóstico*

### Uso do Tecnécio-99 (Tc-99m)

Utilizado, para obtenção de mapeamentos (cintilografia) de diversos órgãos:

- Cintilografia renal, cerebral, hepato-biliar (fígado), pulmonar e óssea;
- Diagnóstico do infarto agudo do miocárdio e em estudos circulatórios;
- Cintilografia de placenta.



Gerador de Tecnécio



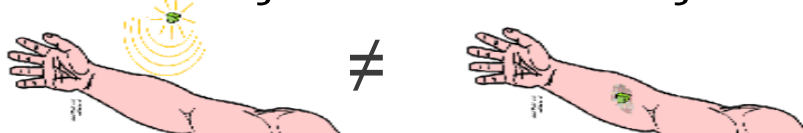
# Aplicações da Energia Nuclear

## Medicina Nuclear - Radioterapia

**Radioterapia** = tratamento com fontes de radiação.

Fontes radiativas (= fontes de radiação) **de césio-137 e cobalto-60** são usadas para destruir células de tumores, uma vez que estas são mais sensíveis à radiação do que os tecidos normais (sãos).

### Irradiação x contaminação



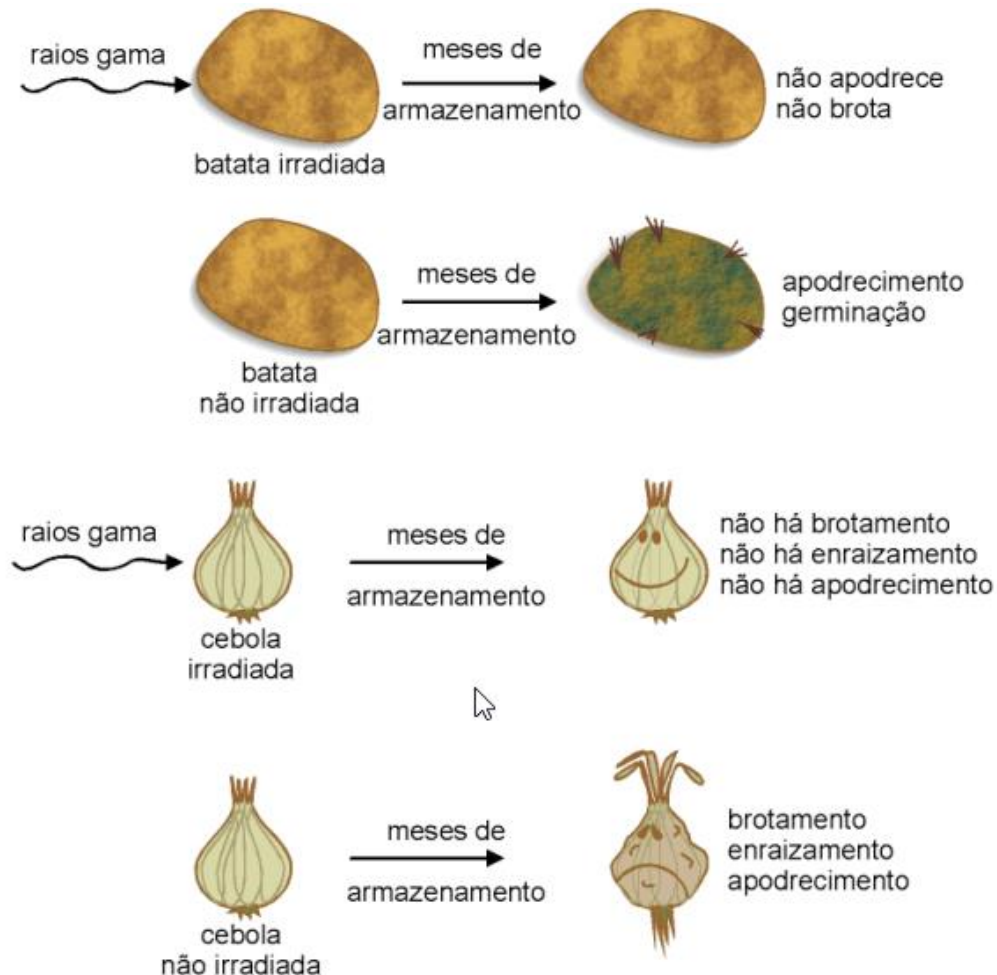
É muito comum confundir-se **irradiação** com **contaminação**. A **contaminação** se caracteriza pela presença de um material indesejável em determinado local. A **irradiação** é a exposição de um objeto ou de um corpo à radiação.



# Aplicações da Energia Nuclear

## Agricultura - Alimentos

No campo dos alimentos, uma aplicação importante é a irradiação para a conservação de produtos agrícolas.



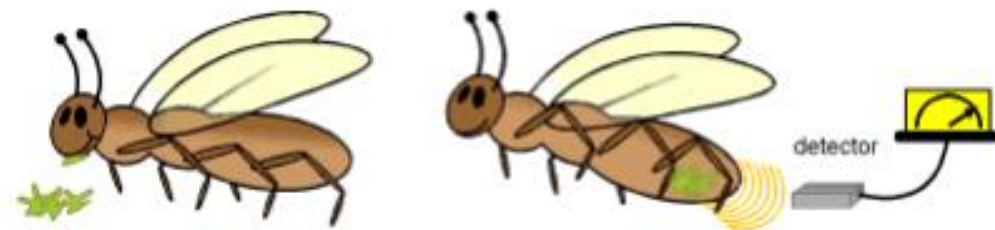


# Aplicações da Energia Nuclear

## *Agricultura - Insetos*

A técnica do **uso de traçadores radioativos** também possibilita o **estudo do comportamento de insetos, como abelhas e formigas.**

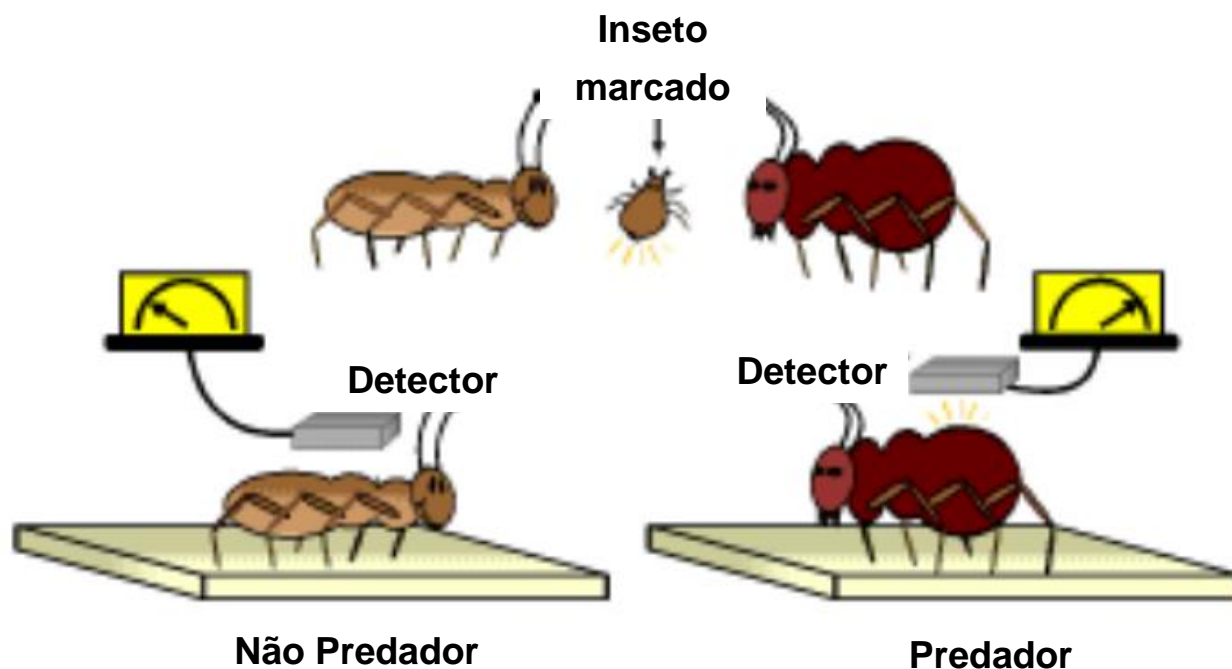
Ao ingerirem radioisótopos, os **insetos ficam marcados**, porque passam a “emitir radiação”, e seu **“raio de ação” pode ser acompanhado.** No caso de formigas, **descobre-se onde fica o formigueiro** e, no caso de abelhas, até as **flores de sua preferência**



# Aplicações da Energia Nuclear

## Agricultura - Insetos

A “marcação” de insetos com radioisótopos também é muito útil para eliminação de pragas, identificando qual predador se alimenta de determinado inseto indesejável. Neste caso o predador é usado em vez de inseticidas nocivos à saúde.



Outra forma de eliminar pragas é esterilizar os respectivos “machos” por radiação gama e depois soltá-los no ambiente para competirem com os normais, reduzindo sua reprodução até a eliminação da praga, sem qualquer poluição com produtos químicos.

# Aplicações da Energia Nuclear

## *Agricultura - Insetos*

As pupas – fase de desenvolvimento do mosquito – são **irradiadas em larga** escala por um equipamento que usa o **Cobalto 60** como base. Isso **modifica o esperma dos insetos**, tornando-os estéreis. Ao acasalar, as **fêmeas** usam o esperma no processo de postura dos **ovos**, mas **não geram novas larvas** do inseto. Como o **acasalamento ocorre apenas uma vez ao longo da vida da fêmea** do *Aedes aegypti*, o **cruzamento com os machos modificados impede a reprodução**.



# Aplicações da Energia Nuclear

## *Agricultura – Outras aplicações*

Em defesa da alimentação e do meio ambiente, pode-se, também, determinar se um agrotóxico fica retido nos alimentos ou quanto vai para o solo, para a água e para a atmosfera.

# Aplicações da Energia Nuclear

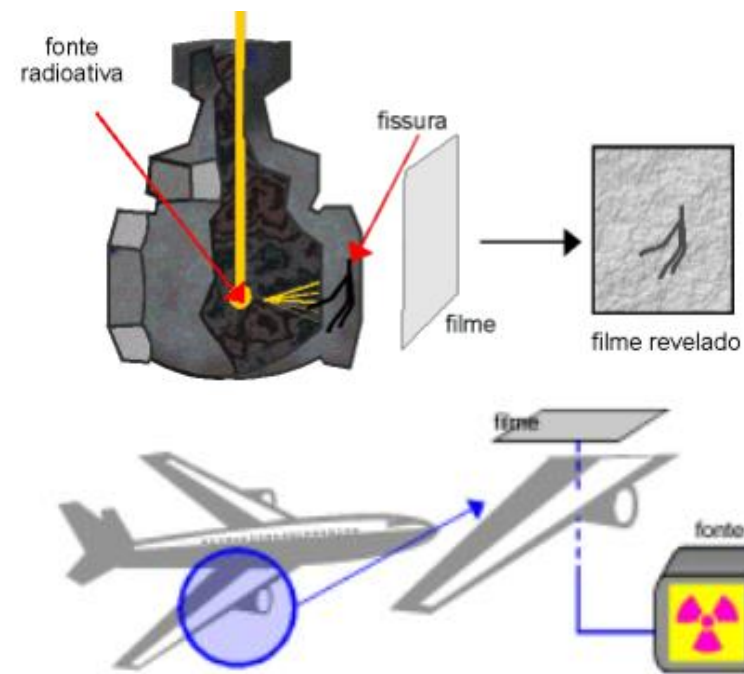
## **Indústria - Gamagrafia**

A aplicação de radioisótopos mais conhecida na indústria é a radiografia de peças metálicas ou gamagrafia industrial.

### **Gamagrafia**

Impressão de radiação gama em filme fotográfico.

As empresas de aviação fazem inspeções frequentes nos aviões, para verificar se há “fadiga” nas partes metálicas e soldas essenciais sujeitas a maior esforço (por exemplo, nas asas e nas turbinas) usando a gamagrafia.



**CNEN**

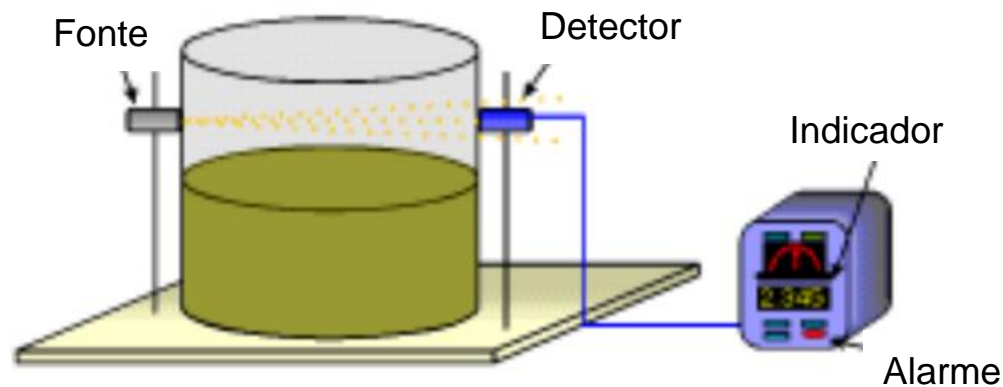
MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



# Aplicações da Energia Nuclear

## *Indústria – Indicação de nível de líquido*

Quando o líquido alcança a altura da fonte, a maior parte da radiação emitida pela fonte é absorvida por ele e deixa de chegar ao detector, significando que o líquido atingiu aquele nível. O mesmo artifício serve para indicar um nível mínimo de líquido desejado em um tanque .



Em geral, acrescenta-se um sistema de alarme



# Aplicações da Energia Nuclear

## *Indústria – Esterilização*

A elevada **competitividade da radioesterilização** decorre das seguintes características do processo:

- O **aumento da temperatura** durante o processo é **desprezível**, se comparado a processos térmicos;
- A penetração da radiação **assegura esterilização de todo o volume** do produto, seja na forma de sólido, líquido ou gel;
- os produtos podem ser **esterilizados já na embalagem final** hermeticamente fechada;
- **Exemplos de produtos esterilizados:** seringas descartáveis, agulhas, catéteres, luvas e kits cirúrgicos, suturas, implantes, proteínas, unidades para hemodiálise, placas de Petri, pinças, reagentes, cosméticos, etc.



# Aplicações da Energia Nuclear

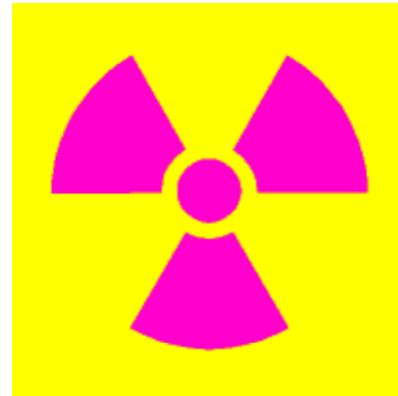
## *Datação por carbono -14*

O **C-14** resulta da **absorção contínua dos nêutrons** dos raios cósmicos **pelos átomos de nitrogênio** nas altas camadas da atmosfera.

**Fósseis de madeira, papiros e animais contêm C-14**, cuja meia-vida é de 5.600 anos. Isso significa que, **a cada 5.600 anos, a atividade do C-14 é reduzida à metade**. **Medindo-se a proporção de C-14** que ainda existe nesses materiais **é possível saber a “idade” deles**. Foi assim, por exemplo, que se determinou a idade dos Pergaminhos do Mar Morto.

# Aplicações da Energia Nuclear

Símbolo da presença de radiação deve ser respeitado, e não temido



Trata-se da presença de radiação acima dos valores encontrados no meio ambiente, uma vez que a radiação está presente em qualquer lugar do planeta

# Aplicações da Energia Nuclear

*Fonte*

- *IAEA – Applications of Nuclear Energy;*
- *IAEA – Aplicações da Energia Nuclear na saúde;*
- *CNEN – Apostila educativa: Aplicações da Energia Nuclear;*
- *CNEN - Apostila educativa: Energia Nuclear e suas aplicações.*