



**REPÚBLICA DE ANGOLA**  
**MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS**



# **ENERGIA ATÓMICA E SEGURANÇA RADIOLÓGICA: PILAR INVISÍVEL DA VIDA MODERNA E DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**Preletor:** Prof. Dr. Pedro Carlos Domingos Lemos  
Director Geral da AREA

**SETEMBRO, 2025**



**INDEPENDÊNCIA  
NACIONAL DE ANGOLA**  
**1975-2025**  
Preservar e valorizar as conquistas  
alcançadas, construindo um futuro melhor



# SUMÁRIO

## I. Conceito de Energia Atômica e Segurança Radiológica

- Definições;
- Princípios da Protecção e Segurança Radiológica.

## II. Utilização da Energia Atômica em Angola

## III. Legislação sobre a Energia Atômica em Angola

## IV. Funções Principais da AREA

## V. Projectos realizados e por realizar no Âmbito da Cooperação Técnica de Angola com a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA)

## VI. Conclusões



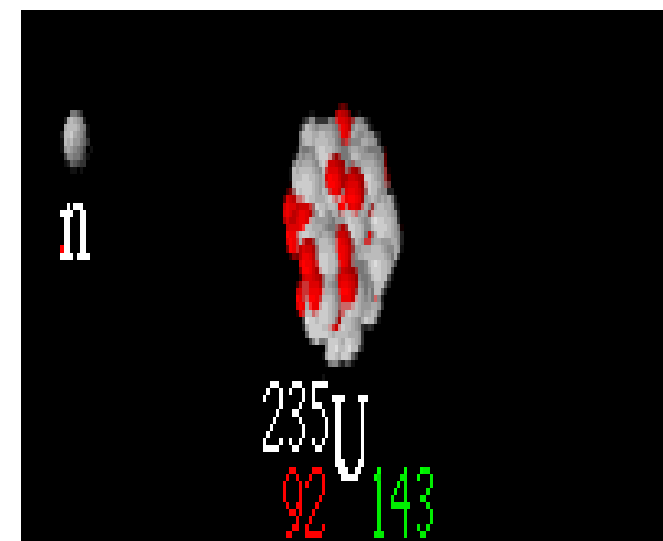
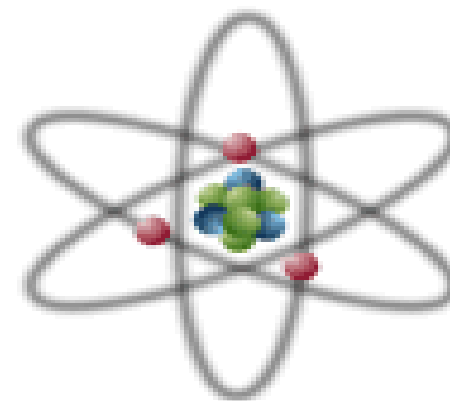
**INDEPENDÊNCIA  
NACIONAL DE ANGOLA**  
**1975-2025**

Preservar e valorizar as conquistas  
alcançadas, construindo um futuro melhor

# I. CONCEITO DE ENERGIA ATÓMICA E SEGURANÇA RADIOLÓGICA

## ❖ O que é a Energia Atômica?

Energia Atômica ou Energia nuclear é a energia gerada em processos de transformação de núcleos dos átomos (**decaimento radioativo**) ou por meio de **reações** nucleares de fissão ou fusão.



**INDEPENDÊNCIA  
NACIONAL DE ANGOLA**

**1975-2025**

Preservar e valorizar as conquistas  
alcançadas, construindo um futuro melhor

# I. CONCEITO DE ENERGIA ATÓMICA E SEGURANÇA RADIOLÓGICA (Continuação)

## ❖ Protecção Radiológica

*A ciência ou prática que trata da limitação ou eliminação dos efeitos nocivos das radiações ionizantes nos seres humanos e no ambiente é chamada radoproteção e é feita utilizando equipamentos ou meios produzidos para o efeito. O Sistema da Protecção Radiológica a nível global baseia-se nos seguintes princípios:*

- Justificação;
- Optimização;
- Limitação das doses.



**INDEPENDÊNCIA  
NACIONAL DE ANGOLA**  
**50 ANOS  
1975-2025**  
Preservar e valorizar as conquistas  
alcançadas, construindo um futuro melhor

**GOVERNO DE  
ANGOLA**

# 1. CONCEITO DE ENERGIA ATÓMICA E SEGURANÇA RADIOLÓGICA (Continuação)

## ☐ **Justificação**

Qualquer actividade que envolve radiação ionizante (atómica ou nuclear) deve ser justificada, ou seja, os benefícios esperados devem superar os riscos e danos potenciais que possam causar à sociedade e ao meio ambiente.

## ☐ **Optimização**

Também chamado de princípio ALARA (As Low As Reasonably Achievable) afirma que, qualquer situação que envolve exposição à radiação deve ser minimizada, ou seja, deve ser adoptadas medidas técnicas e administrativas que garantam que a exposição dos membros do público, dos trabalhadores ocupacionalmente expostos, seja mantida o mais baixo quanto razoavelmente possível, levando em conta factores económicos e sociais.

## ☐ **Limitação de doses**

As doses de radiação que qualquer indivíduo (membo do público) ou trabalhador Ocupacionalmente Expostos, pode receber não deve exceder os limites estabelecidos pelos órgãos reguladores nacionais de cada país ou pela norma internacional.



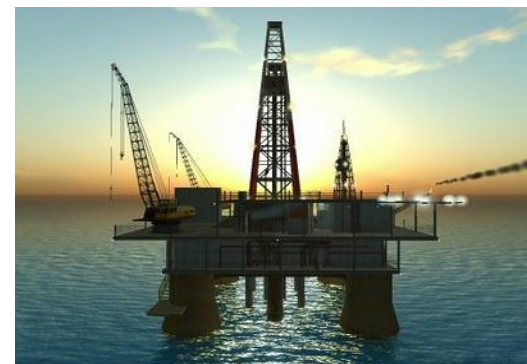
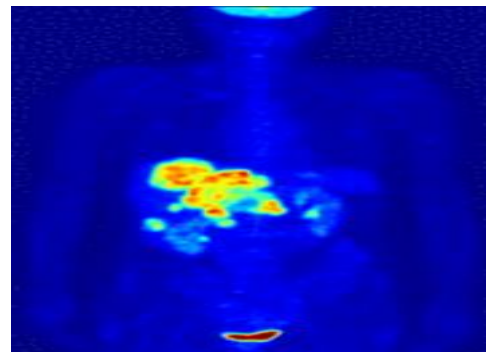
**INDEPENDÊNCIA  
NACIONAL DE ANGOLA**  
**50 ANOS  
1975-2025**  
Preservar e valorizar as conquistas  
alcançadas, construindo um futuro melhor



## II. UTILIZAÇÃO DA ENERGIA ATÓMICA EM ANGOLA

O uso da **Energia Atômica** no País, tem trazido importantes benefícios em diversos sectores da vida social e económica, tais como:

- ✓ **Saúde;**
- ✓ Agricultura (eliminação de pragas e produção de fertilizantes);
- ✓ **Indústria** (principalmente na indústria extractiva como petróleo e gás, diamantes, etc.);
- ✓ Ensino e desenvolvimento tecnológico.



**INDEPENDÊNCIA  
NACIONAL DE ANGOLA**  
**1975-2025**  
Preservar e valorizar as conquistas  
alcançadas, construindo um futuro melhor



## II. UTILIZAÇÃO DA ENERGIA ATÔMICA EM ANGOLA (Continuação)

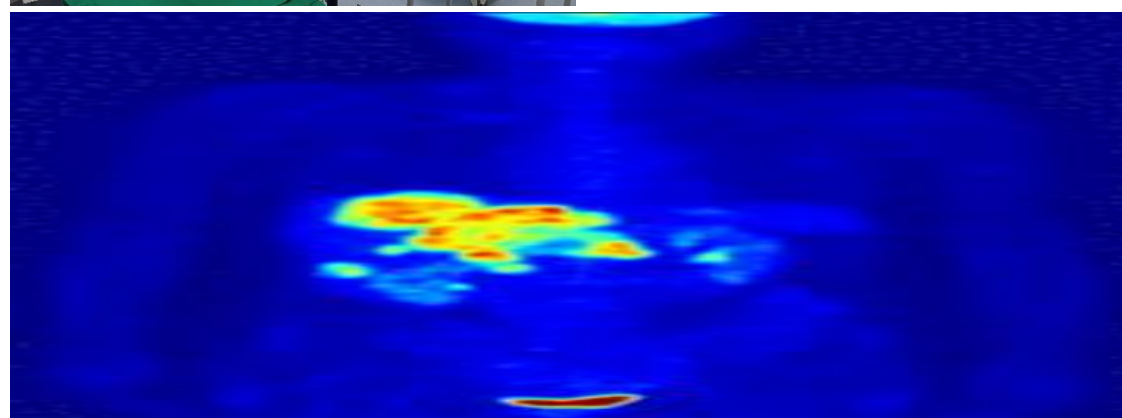
### ✓ SECTOR DA SAÚDE (diagnóstico e Terapia)

#### Serviços de Imagiologia

- ✓ Raios-X convencional;
- ✓ Tomografia Axial Computorizada (TAC);
- ✓ Mamografia;
- ✓ Raios-X dentário, etc.



#### Serviços de Medicina Nuclear (Diagnóstico e tratamento de Cancros)



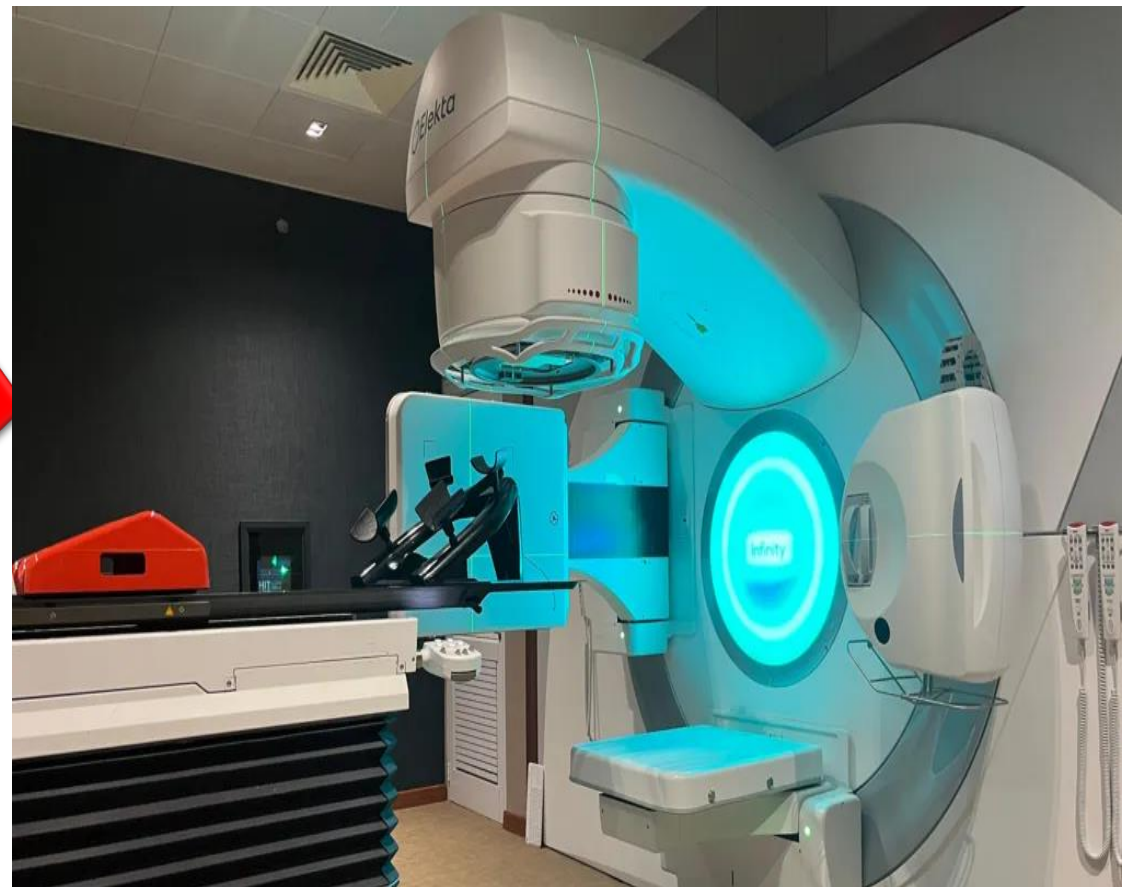
**INDEPENDÊNCIA  
NACIONAL DE ANGOLA**  
**1975-2025**

Preservar e valorizar as conquistas  
alcançadas, construindo um futuro melhor

GOVERNO DE  
**ANGOLA**

## ☐ SECTOR DA SAÚDE (Continuação)

**Serviços de Radioterapia**  
(Tratamento do Cancro)



**INDEPENDÊNCIA  
NACIONAL DE ANGOLA**  
**50 ANOS  
1975-2025**

Preservar e valorizar as conquistas  
alcançadas, construindo um futuro melhor

GOVERNO DE  
**ANGOLA**

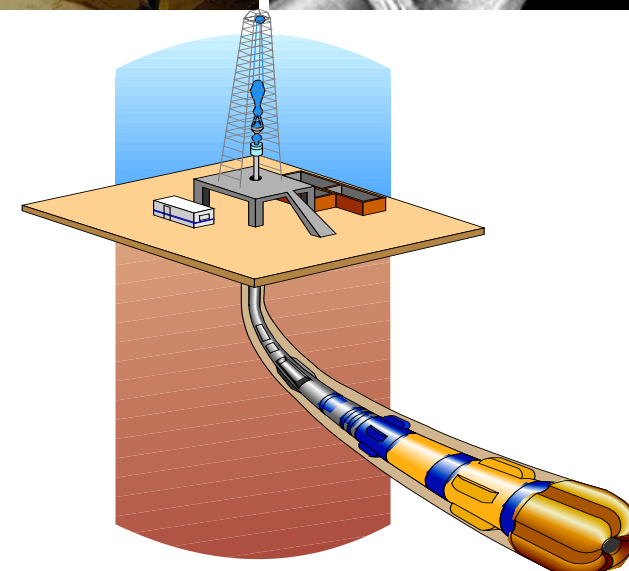
## II. UTILIZAÇÃO DA ENERGIA ATÓMICA EM ANGOLA (Continuação)

### ❑ SECTOR DA INDÚSTRIA

**Radiografia Industrial**  
Inspeção de falhas em estruturas usando fontes radioactivas emissoras de Raios Gama e Aparelhos de Raios-X



**Nuclear Well Logging**  
(Prospecção e perfilagem de poços de petróleo usando fontes radioactivas emissoras de Raios Gama e neutrões)

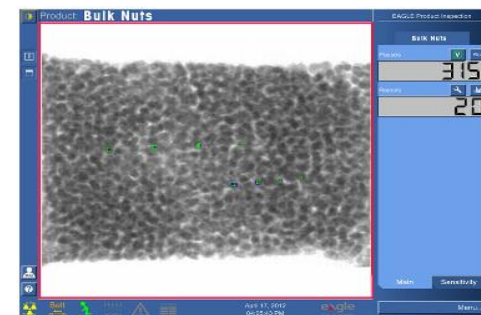


**INDEPENDÊNCIA  
NACIONAL DE ANGOLA**  
1975-2025  
Preservar e valorizar as conquistas  
alcançadas, construindo um futuro melhor

GOVERNO DE  
**ANGOLA**

## Prospecção e exploração mineral

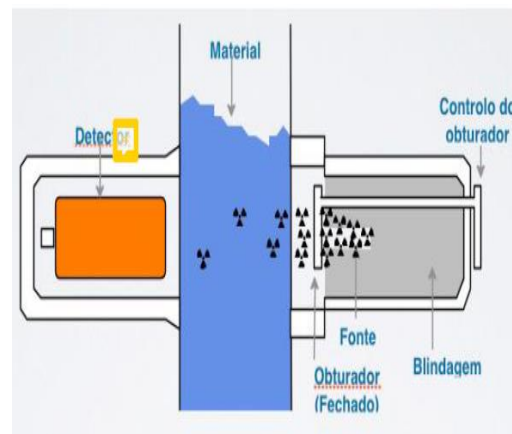
Medição das características geológicas de minerais usando Aparelhos de Raios-X)



Scanners de raios-X de baixa, média e altas energias em Serviços aeroportuários, portos, siderurgias, terminais de contentores, etc.



Produção de bebidas, petróleo e gás  
Medição de nível e fluxo em tempo real durante os processos de produção usando fontes radioactivas emissores de raios gama, etc.)



**INDEPENDÊNCIA  
NACIONAL DE ANGOLA**  
**1975-2025**

Preservar e valorizar as conquistas alcançadas, construindo um futuro melhor

GOVERNO DE  
**ANGOLA**

### III. LEGISLAÇÃO SOBRE ENERGIA ATÓMICA EM ANGOLA



- ✓ Foi promulgada a 5 de Setembro de 2007, “**A lei sobre Energia Atómica (lei n.º 04/07), com** objectivo principal de estabelecer regulamentos e normas reguladoras relacionadas ao uso da Energia Atómica no País, de forma a assegurar a efectiva protecção da vida dos cidadãos e do meio ambiente dos perigos que advêm do uso desta tecnologia”.
- ✓ **Decreto Presidencial n.º12/12, de 25 de Janeiro, “Regulamento sobre Radioprotecção** “cujo objetivo principal da protecção dos membros do público, trabalhadores ocupacionalmente expostos e do meio ambiente, contra exposição da Radiação Ionizante”.

### III. REGULAMENTAÇÃO SOBRE ENERGIA ATÔMICA NO PAÍS (Continuação)



- ✓ Decreto Presidencial n.º105/22, de 10 de Maio, “ Regulamento sobre Licenciamento de Instalações Radiológicas”;
- ✓ Decreto Presidencial n.º106/22, de 10 de Maio “*Regulamento para Licenciamento de Depósitos de Resíduos de Níveis Baixo e Médio de Radioatividade*”;
- ✓ Decreto Presidencial n.º165/22, de 23 de Junho “*Regulamento para Gestão de Resíduos de Materiais Radioativos de Ocorrência Natural (NORM) e outros Resíduos Radioativos*”.

## IV. FUNÇÕES PRINCIPAIS DA AREA

“**Coordenar**, controlar e fiscalizar todas as actividades que envolvem a utilização da **Energia Atómica** e acções relacionadas com a radioprotecção e segurança nuclear, para a **protecção** dos **Membros do Público**, **Trabalhadores Ocupacionalmente Expostos** e o **meio ambiente** contra os efeitos nocivos da Radiação Ionizante”.



**INDEPENDÊNCIA  
NACIONAL DE ANGOLA**

**50 ANOS  
1975-2025**

Preservar e valorizar as conquistas  
alcançadas, construindo um futuro melhor

GOVERNO DE  
**ANGOLA**

# V. PROJECTOS NO ÂMBITO DA COOPERAÇÃO TÉCNICA DE ANGOLA COM A AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÓMICA (AIEA)

**TABELA 1. Lista de Projectos Executados no Período 2001-2018**

| Nº | Nome do Projecto                                                                                                                               | Instituição Beneficiária                        |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1  | ANG1003 – Laboratório para Ensino da Física Nuclear (Fase II)                                                                                  | Faculdade de Ciências – UAN                     |
| 2  | ANG2001 – Planeamento a Longo-prazo para Aumento do Fornecimento Seguro de Energia e a Sustentabilidade Ambiental (Fase I)                     | Ministério da Energia e Águas - MINEA           |
| 3  | ANG5005- Efeitos dos Biofertilizantes e Fertilizantes Inorgânicos no Crescimento da Cultura do Milho e Feijão em Solos Ferrolíticos do Huambo  | Faculdade de Agronomia do Huambo - UAN          |
| 4  | ANG0002 - Desenvolvimento de Recursos Humanos e Apoio à Tecnologia Nuclear.                                                                    | Autoridade Reguladora de Energia Atómica – AREA |
| 5  | ANG6007 – Estabelecimento do Laboratório de Dosimetria Padrão Secundário                                                                       |                                                 |
| 6  | ANG7004 – Estabelecimento do Laboratório Nacional para Análise de Amostras Radioactivas                                                        |                                                 |
| 7  | ANG9003 – Fortalecimento das Infraestruturas Reguladoras para Protecção e Segurança das Fontes de Radiação                                     |                                                 |
| 8  | ANG9004 – Estabelecimento do Programa de Controlo das Exposições Médicas para Evitar Exposições Desnecessárias aos Pacientes                   |                                                 |
| 9  | ANG9005 – Gestão de Resíduos Radioactivos de Ocorrência Natural (NORM)                                                                         | Instituto de Investigação Agrária - MINAGRI     |
| 10 | ANG5008 – Aplicação de tecnologia Nuclear na Selecção de Espécies Melhoradas de Mandioca Resistentes ao Vírus do Mosaico Africano das Mandioca |                                                 |
| 11 | ANG5011 – Monitorização, Manutenção e Melhoria da Fertilidade dos Solos em Áreas de Pastorícias                                                |                                                 |

# V. PROJECTOS NO ÂMBITO DA COOPERAÇÃO TÉCNICA DE ANGOLA COM A AIEA (Continuação)

**TABELA 1 Lista de Projectos Executados no Período 2001-2018 (Continuação)**

|    |                                                                                                                                               |                                                            |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 12 | ANG5003 - Programa de Monitorização de Resíduos de Medicamentos Veterinários                                                                  | <b>Instituto de Investigação Veterinária - MINAGRI</b>     |
| 13 | ANG5007 – Melhoria e Assistência Veterinária a Pequenos Criadores de Gado                                                                     |                                                            |
| 14 | ANG5009 – Apetrechamento do Laboratório de Veterinária para o Controlo da Qualidade do Leite de Produção Local para Melhoria da Saúde Pública |                                                            |
| 15 | ANG5010 – Caracterização das Raças de Animais Local para Melhoria da Qualidade Genética do Gado Local e Pequenos Ruminantes                   |                                                            |
| 16 | ANG5012 – Apoio ao Estudo de Viabilidade para Aplicação da Técnica do Macho Estéril como parte da Gestão e Controlo da Mosca Tsé-Tsé          |                                                            |
| 17 | ANG5013 – Aplicação de Técnicas Nuclear e Molecular para Diagnóstico e Controlo de Doenças em Animais Transfronteiriços                       |                                                            |
| 18 | ANG5014 – Atualização dos Serviços Laboratoriais para Controlo da Qualidade dos Alimentos para Consumo Humano e Animal                        | <b>Instituto de Investigação Marinha - MINPES</b>          |
| 19 | ANG7002 - Avaliação da Poluição Marítima Provocada pela Exploração de Petróleo ao Longo da Costa                                              |                                                            |
| 20 | ANG7004 – Gestão da Zona Costeira (Fase II)                                                                                                   | <b>Centro Tecnológico Nacional – MINCIT</b>                |
| 21 | ANG1004 – Estabelecimento de Um Laboratório de Radio-traçadores para Investigação de Reservatórios de Petróleo                                |                                                            |
| 22 | ANG5006 - Melhoria das Culturas através da Mutação e Biotecnologia                                                                            | <b>Centro Tecnológico Nacional – MINCIT</b>                |
| 23 | ANG8002 - Estabelecimento do Laboratório de Testes-Não-Destrutivos para Aplicações Industriais                                                |                                                            |
| 24 | ANG5015 – Obtenção de Plantas Resistentes a Seca através de Mutação Induzida por Raios Gama                                                   | <b>Centro Nacional de Investigação Científica – MESCTI</b> |

# V. PROJECTOS NO ÂMBITO DA COOPERAÇÃO TÉCNICA DE ANGOLA COM A AIEA (Continuação)

**TABELA 1. Lista de Projectos Executados no Período 2001-2018 (Continuação)**

|    |                                                                                                                                                                     |                                                                                        |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 25 | ANG6002 - Estabelecimento do Centro Nacional de Radioterapia.                                                                                                       | Centro Nacional de Oncologia - MINSA                                                   |
|    | ANG6005 – Apoio a Expansão dos Serviços de Radioterapia                                                                                                             |                                                                                        |
| 26 | ANG6003 - Introdução de Técnicas de Medicina Nuclear em Práticas Clínicas.                                                                                          | Hospital Américo Boavida – MINSA                                                       |
| 27 | ANG6004 – Apoio ao Estabelecimento de Capacidades/ Competências em Radioterapia e Medicina Nuclear (Fase II).                                                       | Hospital Américo Boavida & Centro Nacional de Oncologia – MINSA                        |
| 28 | ANG6006 – Desenvolvimento da Capacidade Nacional para Melhoria da Nutrição para Saúde Humana                                                                        | Direcção Nacional de Saúde Pública – MINSA                                             |
| 29 | ANG7003 – Aplicação da Hidrologia Isotópica no Planeamento, Gestão e desenvolvimento dos Recursos Hídricos e Estabelecimento do Laboratório de Hidrologia Isotópica | Instituto Nacional de Recursos Hídricos – MINEA & Centro Tecnológico Nacional – MESCTI |

## V. PROJECTOS NO ÂMBITO DA COOPERAÇÃO TÉCNICA DE ANGOLA COM A AIEA (Continuação)

Tabela 2 – Lista de projecto em execução (Ciclo 2022-2023)

| Nº. projecto       | Nome do Projecto                                                                                                                                                                       | Órgão Proponente                | Dep. Ministerial | Coord. do Projecto     |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------|------------------------|
| ANG5016<br>ANG5017 | Recuperação da Unidade de Produção de Vacinas Animal e Monitorização da Imunidade Activa Animal                                                                                        | Inst.de Invest. Veterinária-IIV | MINAF            | Dr. Zacarias Tuzevo    |
|                    | Estabelecimento de mapa de pastagens naturais para melhoramento progressivo no Sul de Angola                                                                                           |                                 |                  | Tec. Domingos Custódio |
| ANG2020003         | Radiotraçadores e Tecnologias de Radioisótopos de Fontes Seladas como Ferramenta de Diagnóstico e Optimização de Instalações.                                                          | Centro Tecn.Nacional - CTN      | MINESCTI         | Dr. Joaquim Ituamba    |
| ANG2020001         | Estabelecimento dos Serviços de Tratamento de Braquiterapia no Instituto Angolano de Controlo do Câncer e Melhoria do Diagnóstico por Imagem em cinco Hospitais da Província de Luanda | Inst. Ang. Cont. Câncer IACC    | MINSA            | Dr.Alexandre Yacomba   |



**Tabela 3 – Lista de projecto do Ciclo 2024-2025)**

| Nº. projecto | Nome do Projecto                                                                                                        | Órgão Proponente                 | Dep. Ministerial | Coord. do Projecto    |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------|-----------------------|
| ANG1006      | Modernização do Laboratório de Aplicações da Física Nuclear no Departamento de Física da Faculdade de Ciências Naturais | Dep. Fisica da Fac. Ciencias Nat | MINESCTI         | Dr. César A. C. Alves |
| ANG6011      | Desenvolv. da Medicina Nuclear Abrangente e Integrada, Serviços de Diagnóstico por Imagem e Radioterapia no país        | Inst. Ang. Cont. do Câncer ACC   | MINSA            | Dr. Alexandre Yacomba |
| ANG 5018     | Aumento da produtividade das culturas de cereais no país através de práticas agrícolas climaticamente inteligente       | Centro Nac. de Inv. Científica   | MINESCTI         | Dr. Domingos Bongue   |

**Tabela 4 – Projectos em elaboração para o ciclo 2026-2027**

| Prioridade | Nome do Projecto                                                                                                 | Órgão Proponente                     | Dep. Ministerial | Coord. do Projecto    |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------------|
| 1.ª        | Esterilização do Mosquito e da Mosca tsé-tsé                                                                     | Instituto Nac. de Controlo do Câncer | MINSA            | Dr. Alexandre Yacomba |
| 2ª         | Implantação de Pórticos para Detecção de Radiação Ionizante a serem implementados ao longo do Corredor do Lobito | AGT -                                | MINFIN & MINTRAN |                       |
| 3ª         | Implementação de um Laboratório de Isótopos Estáveis para Estudo da Fertilidade dos Solos                        | Centro Tecnológico Nacional          | MINESCTI         | Dr. Domingos Bongue   |
| 4º         | Atualização das Aplicações de Física Nuclear Laboratório da Faculdade de Ciências Naturais – UAN                 |                                      | MINESCTI         | Dr. César A. C. Alves |

## VI. CONCLUSÕES

- A energia atômica, embora invisível, é uma força propulsora no desenvolvimento sustentável global.
- A sua aplicação em diferentes sectores, tem permitido trazer melhorias na **qualidade de vida** dos cidadãos.



# **INDEPENDÊNCIA NACIONAL DE ANGOLA 1975-2025**

Preservar e valorizar as conquistas  
alcançadas, construindo um futuro melhor

## Grato pela Atenção



**INDEPENDÊNCIA  
NACIONAL DE ANGOLA  
1975-2025**

Preservar e valorizar as conquistas  
alcançadas, construindo um futuro melhor

