

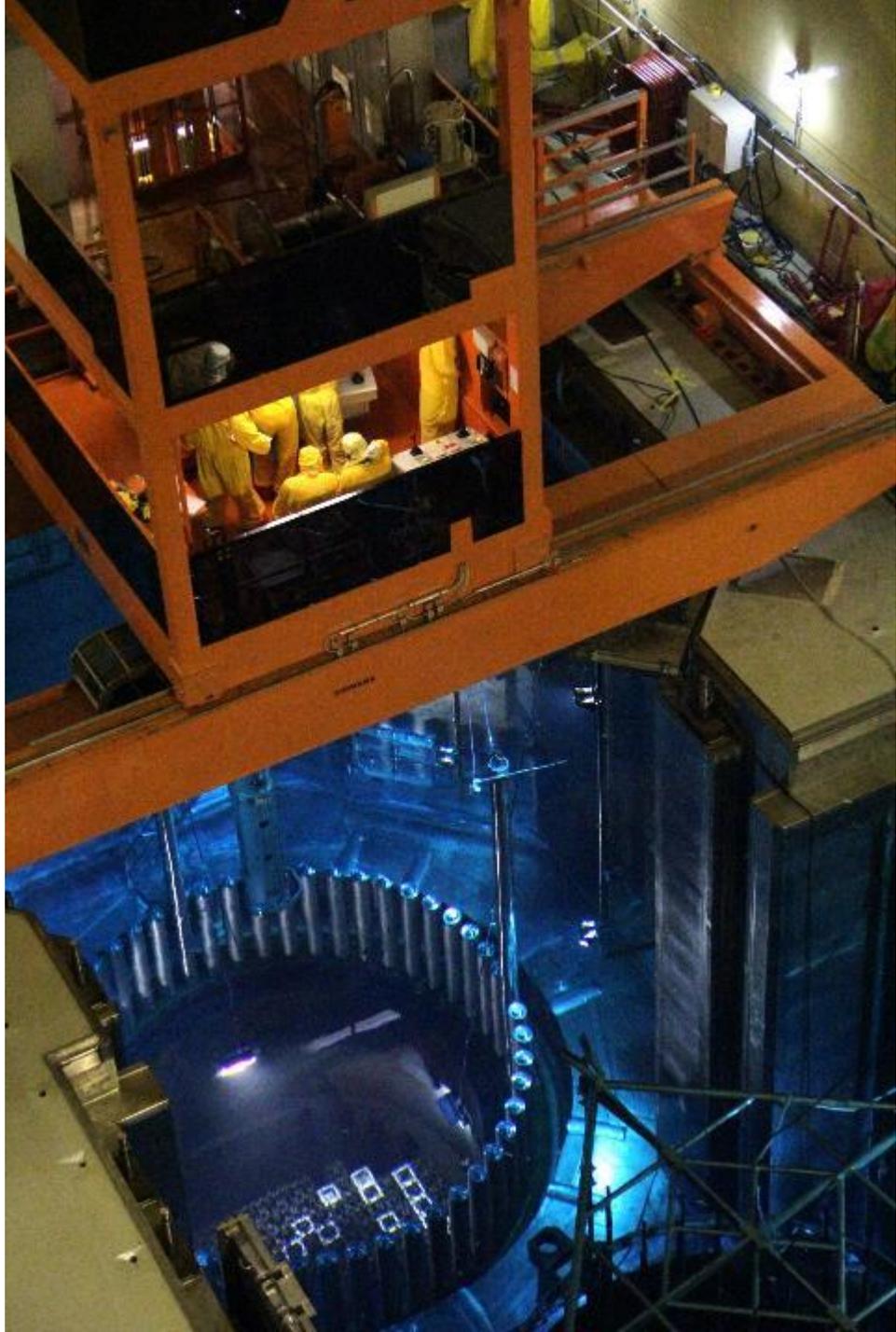


Eletro  
nuclear

Energia Limpa

## **Nosso destino**

Ser a protagonista na expansão da geração por fonte nuclear no Brasil, atuando de forma independente ou em parceria com outras empresas, gerando energia de forma segura, limpa, sustentável e com elevado padrão de excelência.



## O que fazemos

A Eletronuclear concentra um inestimável capital de conhecimento em todas as fases de um empreendimento de geração nucleoeleétrica, da análise de viabilidade inicial até a excelência em operação, passando por todas as etapas de escolha de sítios, de tecnologia, projeto, construção, comissionamento, operação e comercialização.

Sede: Rio de Janeiro/RJ  
Central Nuclear: Angra dos Reis/RJ



Governo Federal



Ministério de  
Minas e Energia



## Angra 2

Siemens/KWU  
1.350 MW – 2001  
9.572 GWh/2021

## Angra 1

Westinghouse  
645 MW – 1985  
5.135 GWh/2021

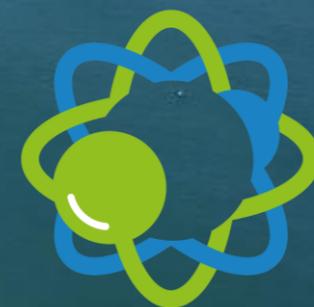
3,5 GW  
1,1 Km<sup>2</sup>

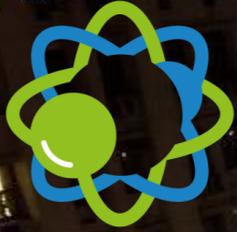
# Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto

## Angra 3

FRAMATOME  
1.405 MW – 2028  
9.572 GWh/2028

Baixíssima  
emissão de  
CO<sup>2</sup>





Angra 1 e Angra 2 juntas são suficientes para abastecer toda a iluminação pública do Brasil

EPE/2021

# Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto



## Indicadores de Angra 1 e Angra 2 – 2021 e 2022

Indicador	Angra 1		Angra 2		
	2021	2022 (até maio)	2021	2022 (até maio)	
Desarmes do Reator	0	0	0	0	
Energia Bruta Gerada	5.131,5	2.288,7	9.572,7	4.822,3	GWh
<b>Fator de Disponibilidade</b>	<b>90,5</b>	<b>97,9</b>	<b>80,7</b>	<b>98,5</b>	<b>%</b>
Fator de Capacidade	90,8	97,9	80,6	98,5	%
Perda de Disponibilidade Não Planejada	0,04	0,2	1,6	1,5	%
Perda de Disponibilidade Planejada	9,5	1,9	17,8	0,0	%

Duas usinas representam 1,2% da capacidade instalada do país, mas respondem por 2,2% da energia consumida.

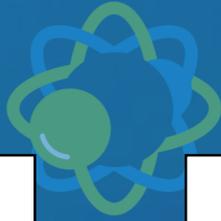
UTN Angra 3



Angra 3 sozinha é capaz de abastecer todas as residências da região Norte ou da Centro-Oeste

EPE/2021

# UTN Angra 3



2010



**32%**  
progresso

2022



**62%**  
Progresso

2028



**100%**  
Progresso



# Benefícios de Angra 3 para o Sistema Elétrico Nacional



ONS/ relatório técnico 2017

## Alta disponibilidade e confiabilidade:

Por não depender de vazão de rios, ventos e sol, a Usina de Angra 3 se torna um dos **principais recursos** do subsistema SE/CO



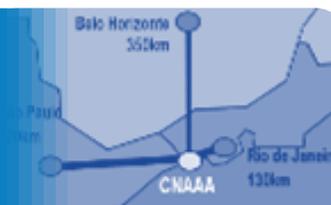
## Produção Energética:

Produzindo 1.405 MW<sub>méd</sub> a uma disponibilidade de aproximadamente 90%, Angra 3 supre a necessidade de cerca de 5 milhões de residências, além de acrescentar **7,2%** na energia armazenável máxima do sistema



## Proximidade com centros de consumo:

Como esta usina disponibiliza a sua energia **diretamente** no subsistema SE/CO, que possui a maior carga do país, ela contribui para evitar congestionamentos nas interligações entre subsistemas



## Segurança Energética:

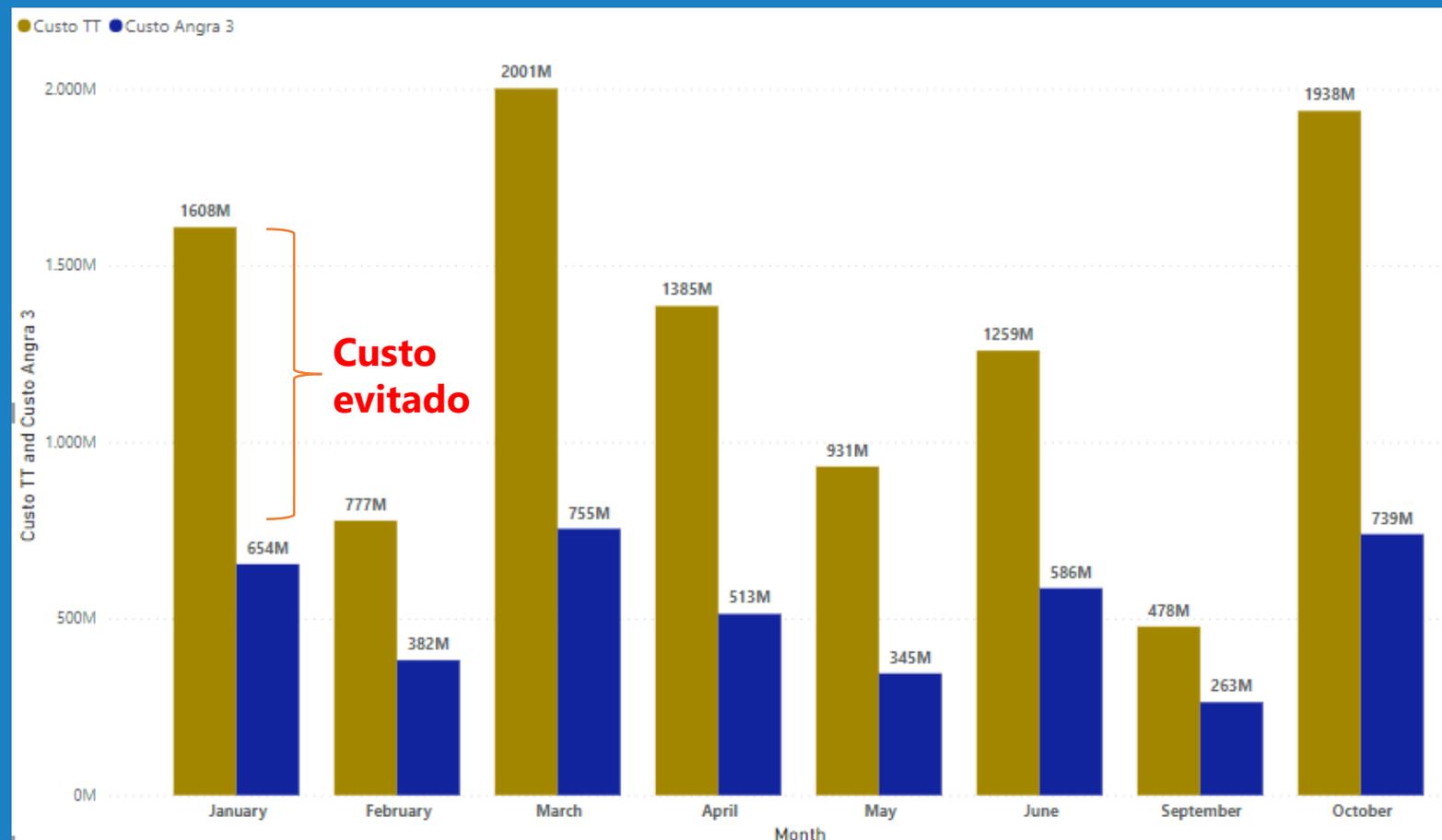
Sua alta capacidade de produção energética e disponibilidade aumentam a segurança do Sistema Integrado Nacional, o que diminui as chances de queda, como os **"apagões"**.



# Benefícios de Angra 3 para o consumidor

Se Angra 3 estivesse no sistema em **2021**, já com a tarifa revisada, reduziria substancialmente o custo ao consumidor durante a escassez hídrica, visto que evitaria despacho de fontes mais caras

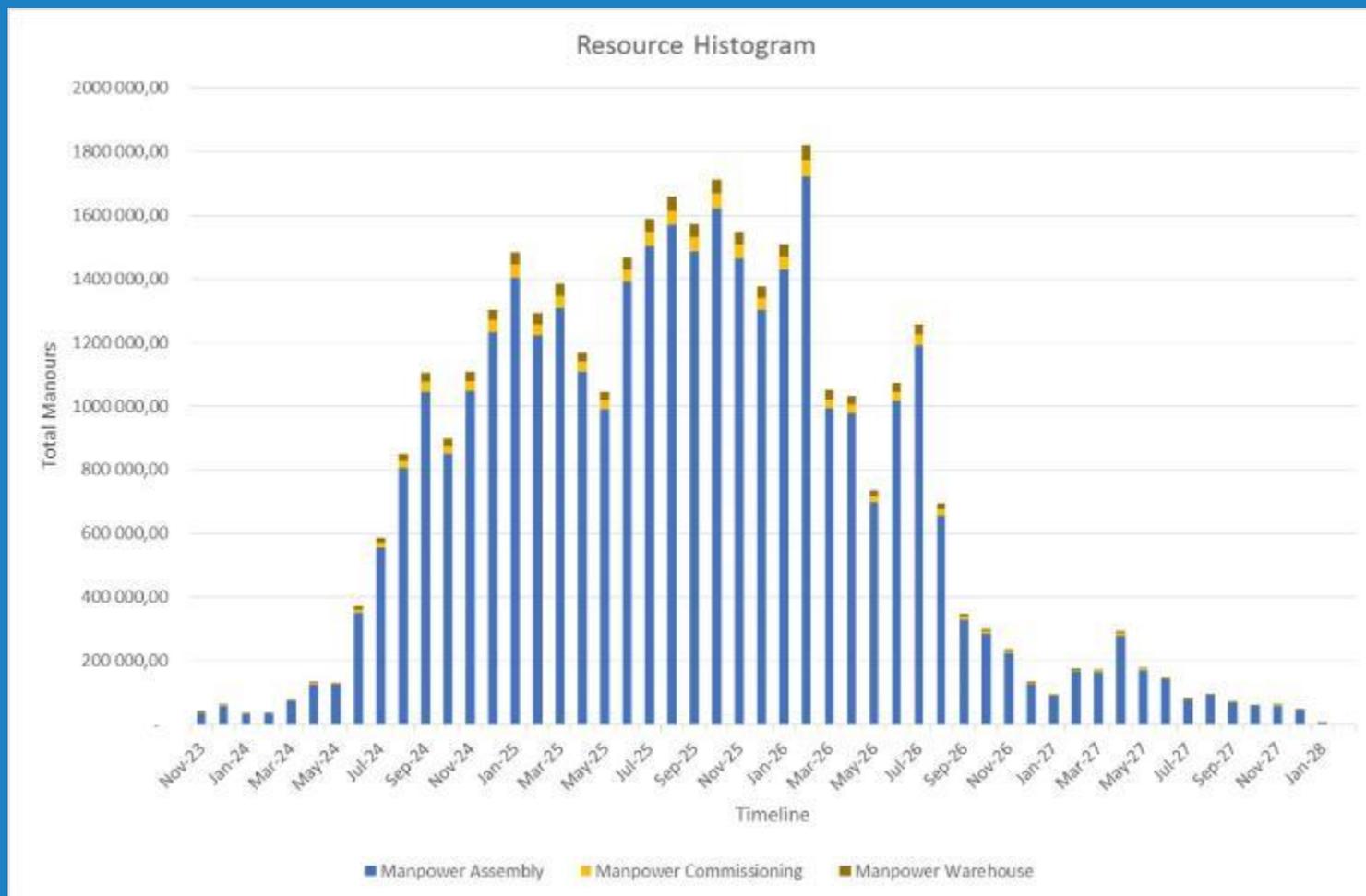
**Redução de  
R\$ 6 Bilhões/ano**



# Benefícios de Angra 3 para o sul fluminense

As obras de conclusão de Angra 3, vão gerar **mais de 5.000** empregos diretos nos municípios vizinhos da Central Nuclear

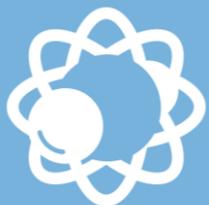
Isso sem levar em conta os empregos indiretos e as vagas já criadas no Plano de Aceleração do Caminho Crítico, que já se encontra em andamento





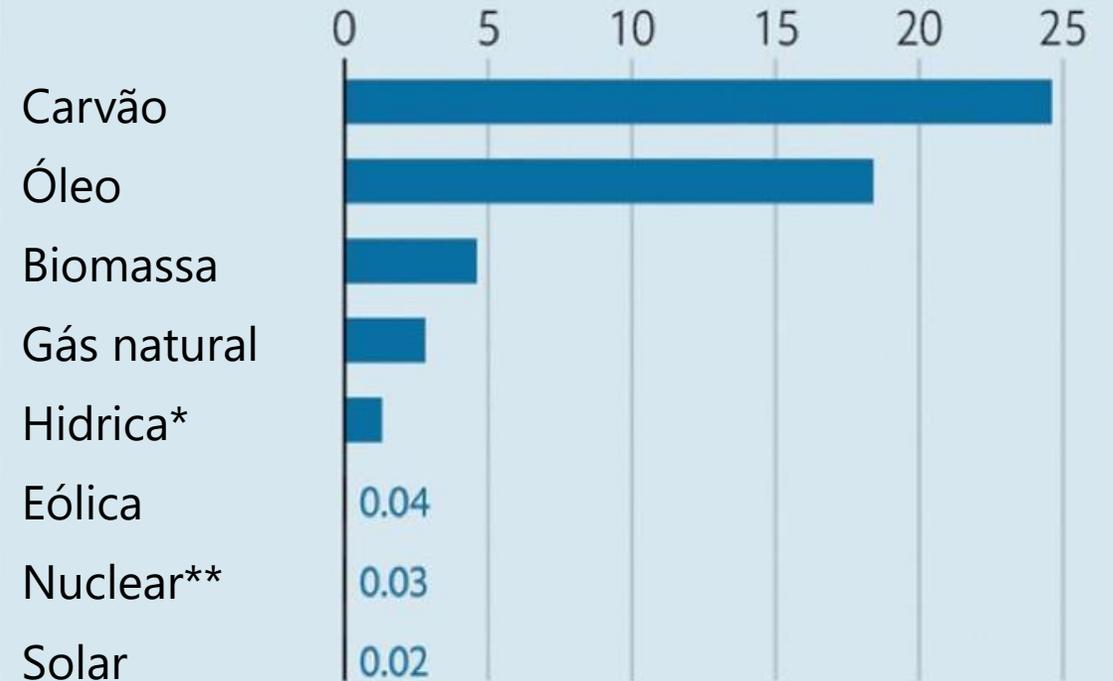
**Segurança:  
o DNA do nosso  
negócio**

A energia nuclear tem uma das menores taxas de mortalidade da indústria de energia, incluindo os acidentes de TMI, Chernobyl e Fukushima



### Mortes por TWH de energia produzida\*

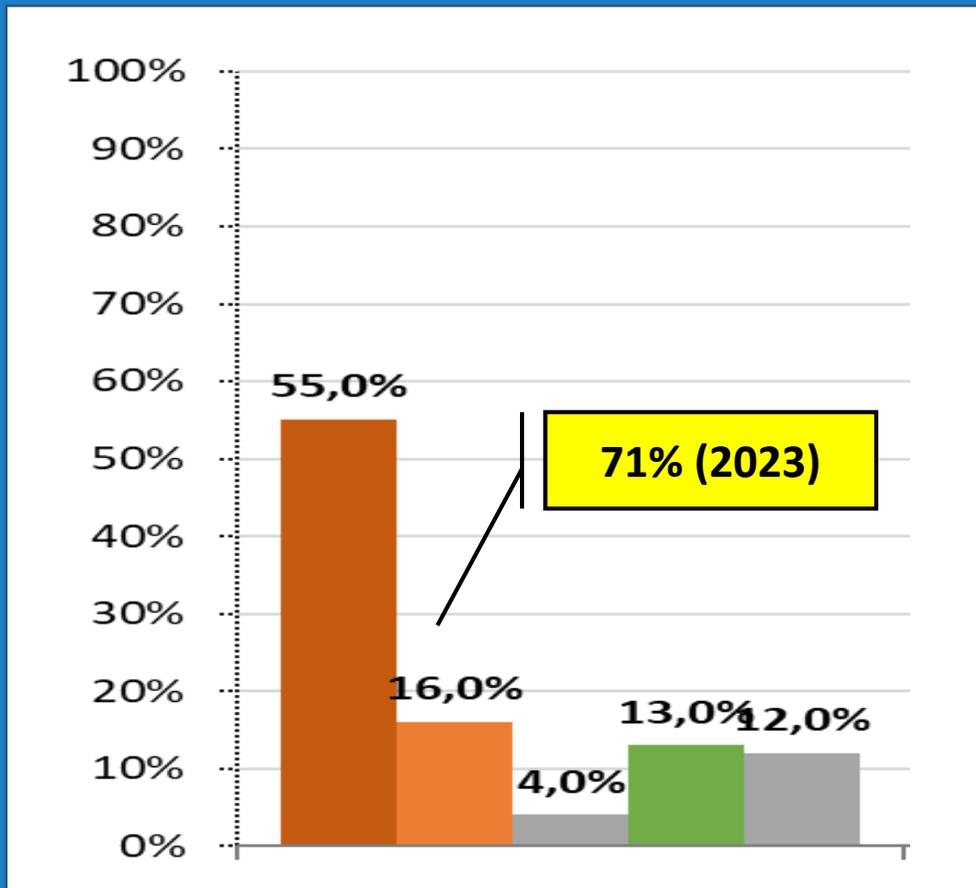
1990-2014



\*Baseado nos registros de morte por acidentes e poluição do ar. \*Inclui os dados do rompimento da barragem de Banqiao em 1975. \*\*Inclui os dados do desastre de Chernobyl em 1986.

Fonte: Our World in Data

# População da região é favorável à energia nuclear



**Você é fortemente favorável, pouco favorável, pouco desfavorável ou fortemente desfavorável ao uso de energia nuclear para produção de eletricidade?**

Angra	72,7%
Paraty	63%
Rio Claro	67,5%

Pesquisa nacional, realizada em 2021, apontou que **48%** dos entrevistados são favoráveis ao uso da energia nuclear para produção de eletricidade.

■ Fortemente favorável ■ Pouco favorável ■ Pouco desfavorável ■ Fortemente desfavorável ■ NS/NR

# Quem regula a segurança de nossas atividades nucleares

---



**CNEN**

**Comissão Nacional  
de Energia Nuclear**

A missão da CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear) é promover e regulamentar o uso pacífico da energia nuclear no Brasil, visando garantir a segurança, a proteção radiológica, a saúde e o meio ambiente. A CNEN é responsável por regular e fiscalizar todas as atividades nucleares no país, desde a produção de radioisótopos para uso médico, industrial e agrícola até a operação de usinas nucleares para geração de energia elétrica.

Além disso, a CNEN é encarregada de estabelecer normas, regulamentos e padrões de segurança radiológica, bem como de supervisionar a aplicação dessas normas em todas as instalações nucleares brasileiras.

# O papel dos inspetores residentes

---



**CNEEN**

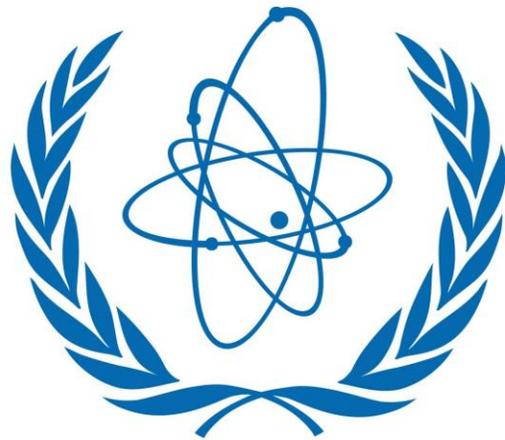
**Comissão Nacional  
de Energia Nuclear**

Esses inspetores desempenham um papel fundamental na garantia da segurança e conformidade dessas instalações. Como profissionais altamente capacitados e especializados, eles são responsáveis por realizar inspeções regulares, monitorar e avaliar o cumprimento de todas as normas e regulamentações nucleares estabelecidas no país.

Eles atuam na verificação da integridade dos sistemas de segurança, controle e proteção radiológica das usinas, assegurando que todos os processos operacionais estejam de acordo com os mais rigorosos padrões internacionais de segurança..

# Acompanhamento internacional

---



**IAEA**

**International Atomic Energy Agency**

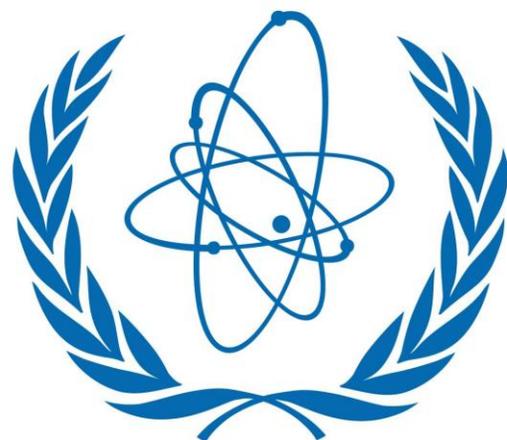
As missões **OSART** na Central de Angra fornecem à Eletronuclear, aos órgãos reguladores e outras autoridades governamentais, uma avaliação objetiva da segurança operacional nas instalações revisadas em comparação com as Normas de Segurança da AIEA.

As revisões não são inspeções regulatórias ou auditorias de códigos e normas nacionais. Em vez disso, representam um intercâmbio técnico de experiências e práticas a nível de trabalho, com o objetivo de encontrar oportunidades para reforçar programas, procedimentos e boas práticas.

A revisão é realizada por meio de entrevistas com o pessoal, revisão da documentação e realização de visitas de campo para observar as condições das usinas.

# Acompanhamento internacional

---



**IAEA**

**International Atomic Energy Agency**

A missão **ISCA** (Integrated Safety Assessment for Cultural Aspects) é uma iniciativa relacionada à cultura de segurança. O termo refere-se às crenças, atitudes, valores e comportamentos compartilhados por todas as pessoas dentro de uma organização em relação à segurança. A AIEA reconhece que uma cultura de segurança forte é fundamental para garantir a segurança nuclear e radiológica em instalações nucleares.

Essa revisão envolve uma análise abrangente dos fatores culturais que podem afetar a segurança, incluindo liderança, comunicação, aprendizado organizacional, tomada de decisão e responsabilidade individual.

# O melhor da indústria mundial

---



# WANO

GLOBAL LEADERSHIP IN **NUCLEAR SAFETY**

A WANO (World Association of Nuclear Operators) é uma organização sem fins lucrativos que foi fundada em 1989. Seu objetivo principal é promover a segurança e a confiabilidade das usinas nucleares em todo o mundo, compartilhando conhecimentos, experiências e melhores práticas entre seus membros.

A WANO tem como missão fornecer uma plataforma para a colaboração e o intercâmbio de informações entre as operadoras de usinas nucleares de diferentes países. Ela promove a melhoria contínua da segurança nuclear através de vários programas e atividades.

# Revisão por nossos pares

---



# WANO

GLOBAL LEADERSHIP IN **NUCLEAR SAFETY**

## Peer Review

São missões que acontecem de 4 em 4 anos, entremeadas por missões de acompanhamento, e reúnem aproximadamente 25 especialistas de todo mundo, que trabalham em conjunto com os funcionários da Eletronuclear. A tarefa envolve ajudar a empresa a se comparar com os padrões de excelência da indústria mundial com o apoio de uma equipe independente de fora de sua organização. O resultado é um relatório que destaca os pontos fortes da empresa e as áreas com espaço para melhorar a segurança nuclear e a confiabilidade das usinas.

# Boas práticas de segurança também na gestão

---



# WANO

GLOBAL LEADERSHIP IN **NUCLEAR SAFETY**

## Corporate Peer Review

Esta missão avalia o desempenho gerencial das organizações operadoras de usinas nucleares e sua capacidade de dar suporte às práticas de segurança e gestão na Central Nuclear. A avaliação leva em conta vários aspectos relacionados à segurança nuclear, cultura de segurança, governança, gestão de riscos, engajamento de liderança e outros elementos importantes.

O objetivo principal do WANO Corporate Peer Review é identificar boas práticas e oportunidades de melhoria. Ao final da revisão, são apresentadas recomendações e sugestões para ajudar a organização a aprimorar sua segurança e eficácia operacional.

# Missões internacionais em Angra 1



**1993** – WANO OPERATIONAL SAFETY EVALUATION

**1996** – WANO EXPERIENCE EXCHANGE WITH BALAKOVO (RUSSIA) NPP EXPERTS

**1996** – WANO OPERATIONAL SAFETY EVALUATION

**2000** – WANO PEER REVIEW

**2003** – OSART MISSION

**2004** – WANO TECHNICAL VISIT— REACTORS PHYSICS

**2005** - OSART MISSION FOLLOW UP

**2005** – WANO CONFIGURATION CONTROL

**2006** – WANO GOVERNING BOARD MEETING

**2006** – WANO ASSISTANCE VISIT – PREPARATION FOR STEAM GENERATORS REPLACEMENT

**2007** - WANO OPERATION DECISION MAKING SEMINAR

**2007** – WANO PRELIMINARY VISIT PEER REVIEW

**2007** – WANO EVENT INVESTIGATION TRAINING ROOT CAUSE ANALYSIS

**2007** - WANO PEER REVIEW

**2008** - WANO PEER REVIEW EXIT MEETING

**2008** – WANO ASSIST VISIT – OUTAGE MANAGEMENT

**2008** – WANO HUMAN PERFORMANCE ASSIST VISIT

**2008** – LEADERSHIP SEMINAR

**2009** – WANO ASSISTANCE VISIT FOR TASK OBSERVATION

**2010** – WANO PEER REVIEW FOLLOW UP

**2010** – WANO TECHNICAL SUPPORT MISSION – EQUIPMENT RELIABILITY

**2012** – WANO NUCLEAR OVERSIGHT

**2012** – OSART MISSION

**2014**- WANO PEER REVIEW

**2016**- WANO PEER REVIEW FOLLOW UP

**2018**- WANO PEER REVIEW

**2021**- WANO PEER REVIEW FOLLOW UP

**2023**- WANO PEER REVIEW

# Missões internacionais em Angra 2



**2002-** OSART MISSION;

**2004-** OSART FOLLOW UP

**2006-** WANO PEER REVIEW

**2008-** WANO FOLLOW UP

**2011-** OSART MISSION

**2012-** OSART FOLLOW UP

**2014-** WANO CORPORATE PEER REVIEW

**2014-** WANO PEER REVIEW (em Angra 1 e 2 simultaneamente)

**2016-** WANO FOLLOW UP (em Angra 1 e 2 simultaneamente)

**2018-** WANO PEER REVIEW (em Angra 1 e 2 simultaneamente)

**2021-** WANO CORPORATE PEER REVIEW

**2021-** WANO FOLLOW UP (em Angra 1 e 2 simultaneamente)

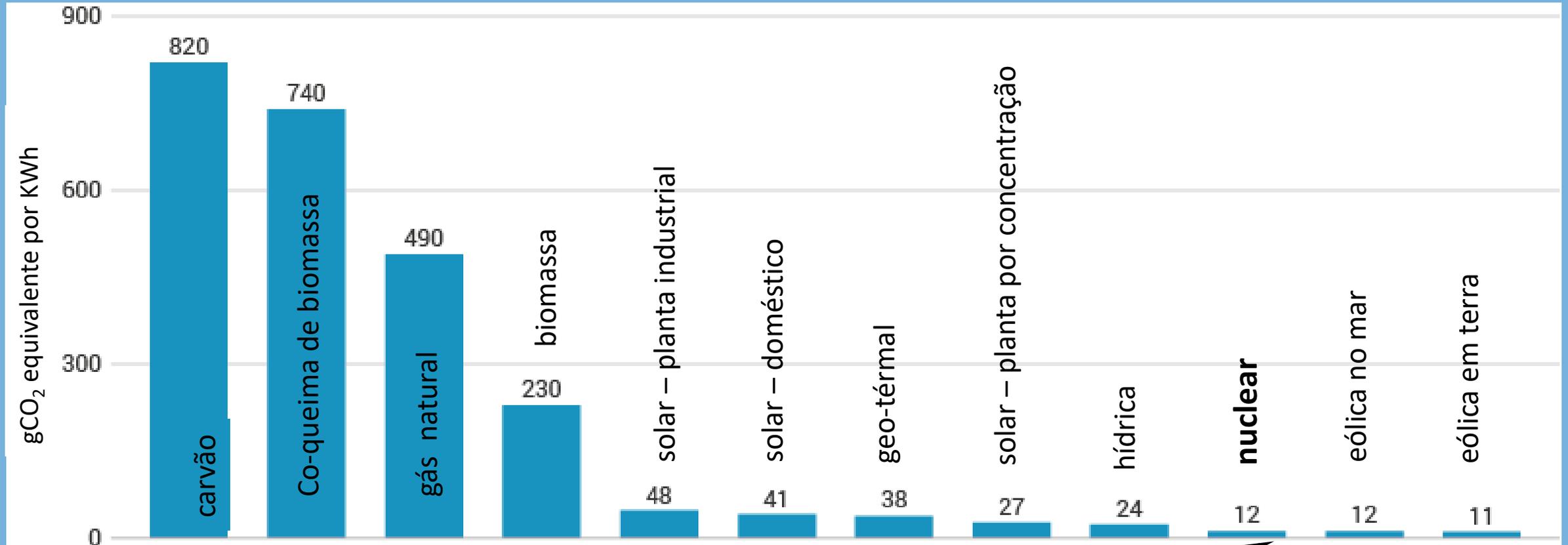
**2023-** WANO PEER REVIEW (em Angra 1 e 2 simultaneamente)

Obs: à partir de 2014 as missões WANO PEER REVIEW e WANO FOLLOW UP passaram a acontecer simultaneamente em Angra 1 e 2.



**Meio ambiente:  
compromisso  
com a vida**

# Energia nuclear é parte da agenda ambiental/descarbonização



Inclui toda a cadeia produtiva da indústria nuclear da mineração a geração de eletricidade

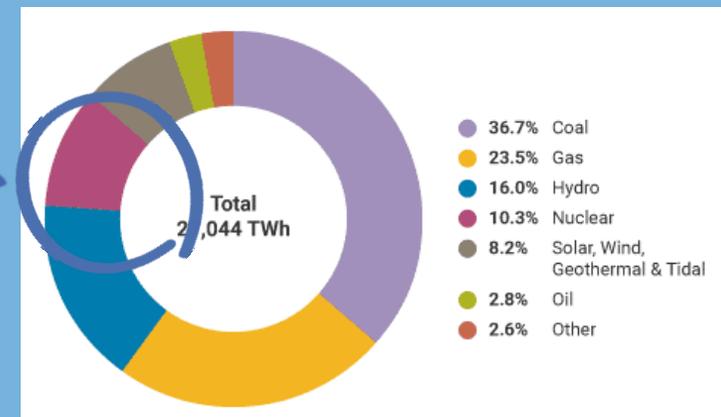


# Energia nuclear é parte da agenda ESG de descarbonização



Energia nuclear produz ~**10%** da eletricidade global e **28%** da energia de baixo carbono (2ª maior fonte global depois da hidroelétrica)

Fonte: World Nuclear Association e IEA, referente a produção de eletricidade em 2019



EUA, Reino Unido, Espanha e Rússia geram ~**25%** de sua energia de fontes nucleares. Na França, nuclear responde por ~**75%** do consumo



Parlamento Europeu reconhece energia nuclear com selo verde

(Reuters, 02/Fev/2022)



Emissão do primeiro título de mercado verde (*green bond*) lastreado em projeto nuclear em Nov/2021, pela canadense Bruce Power (US\$ 395mi)



# Monitoração ambiental



Como parte de suas atividades, a Eletronuclear realiza a monitoração ambiental para avaliar os impactos e garantir a segurança ambiental das suas operações.

A monitoração ambiental realizada pela Eletronuclear começou antes mesmo do início da operação de Angra 1, e abrange diversas áreas e aspectos, incluindo a vigilância radiológica do ambiente, a qualidade da água, a qualidade do ar e a fauna e flora local.

Esse programa inclui a análise de amostras ambientais, como água do mar, sedimentos, ar, peixes e outros organismos aquáticos. Além disso, são realizadas medições radiológicas em diferentes pontos das áreas de influência das usinas nucleares, visando garantir que os níveis de radiação estejam dentro dos limites estabelecidos pelas autoridades competentes. Os relatórios com os resultados da monitoração são enviados regularmente aos órgãos reguladores (Ibama e CNEN)

# Programa Tartaruga Viva

O Projeto Tartaruga Viva é uma iniciativa conjunta entre a Eletronuclear e a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), visando a conservação das tartarugas marinhas na região onde a Eletronuclear opera.

O projeto envolve ações de monitoramento, proteção e pesquisa das tartarugas marinhas, com o objetivo de preservar suas populações e seus habitats. Essas ações podem incluir o resgate e reabilitação de tartarugas feridas, a educação ambiental para a conscientização da comunidade local e outras atividades relacionadas.

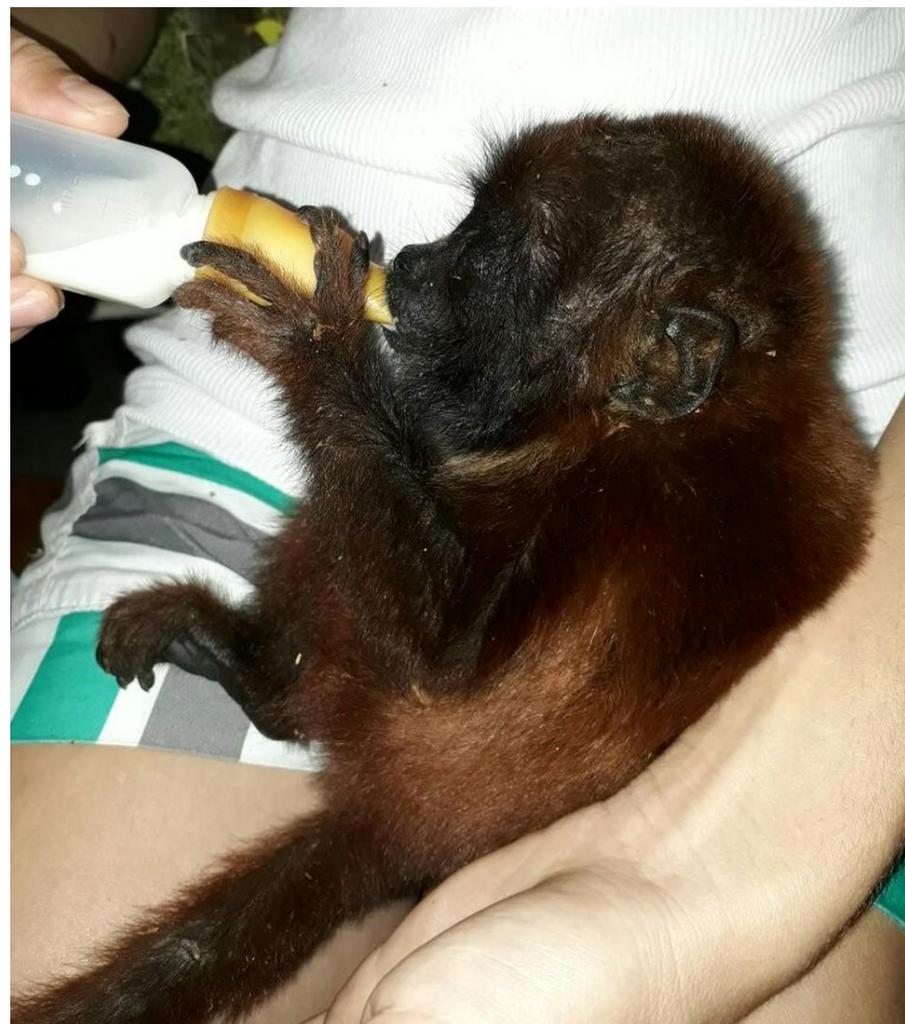
O Tartaruga Viva é o único projeto de monitoração de tartarugas marinhas no sul fluminense e poderá preencher uma importante lacuna científica. O projeto Tartaruga Viva surgiu a partir de demandas populares durante as audiências públicas no processo de licenciamento da Usina Angra 3 para avaliar uma possível influência nas tartarugas marinhas que estão próximas à Central Nuclear.



# Centro de Recuperação de Animais Silvestres

A Eletronuclear possui um Centro de Recuperação de Animais Silvestres (CRAS) como parte de suas atividades de responsabilidade ambiental. O centro tem um papel importante para a região, pois na Mata Atlântica que circunda a central nuclear há uma grande variedade de flora e fauna. No centro, os animais feridos ou debilitados são avaliados por profissionais especializados e recebem tratamento veterinário adequado. O objetivo é garantir sua recuperação e, sempre que possível, reintegrá-los ao seu habitat natural.

Além disso, o CRAS da Eletronuclear também realiza ações de educação ambiental e conscientização sobre a importância da preservação da fauna e flora silvestres. Isso inclui atividades de sensibilização junto à comunidade local e a realização de eventos educativos.





**Ação social:  
desenvolvimento  
com respeito aos  
nossos vizinhos:  
Angra dos Reis, Paraty e  
Rio Claro**

# Fundação Eletronuclear de Assistência Médica

A Eletronuclear é a mantenedora da FEAM, uma fundação privada de interesse público que administra o Hospital de Praia Brava, o Centro de Medicina das Radiações Ionizantes, entre outras unidades de saúde.

Criado no início dos anos 70 para atender seus empregados, bem como ao plano de emergência da Central Nuclear, hoje o HPB é o hospital de referência para o atendimento de politraumatizados e radioacidentados na região do entorno da Central Nuclear. Suas equipes atuaram ativamente no atendimento às vítimas do acidente com o Césio 137 em Goiânia (1986).

**Desde 1979, o HPB atende a população da região através do convênio com o SUS.**



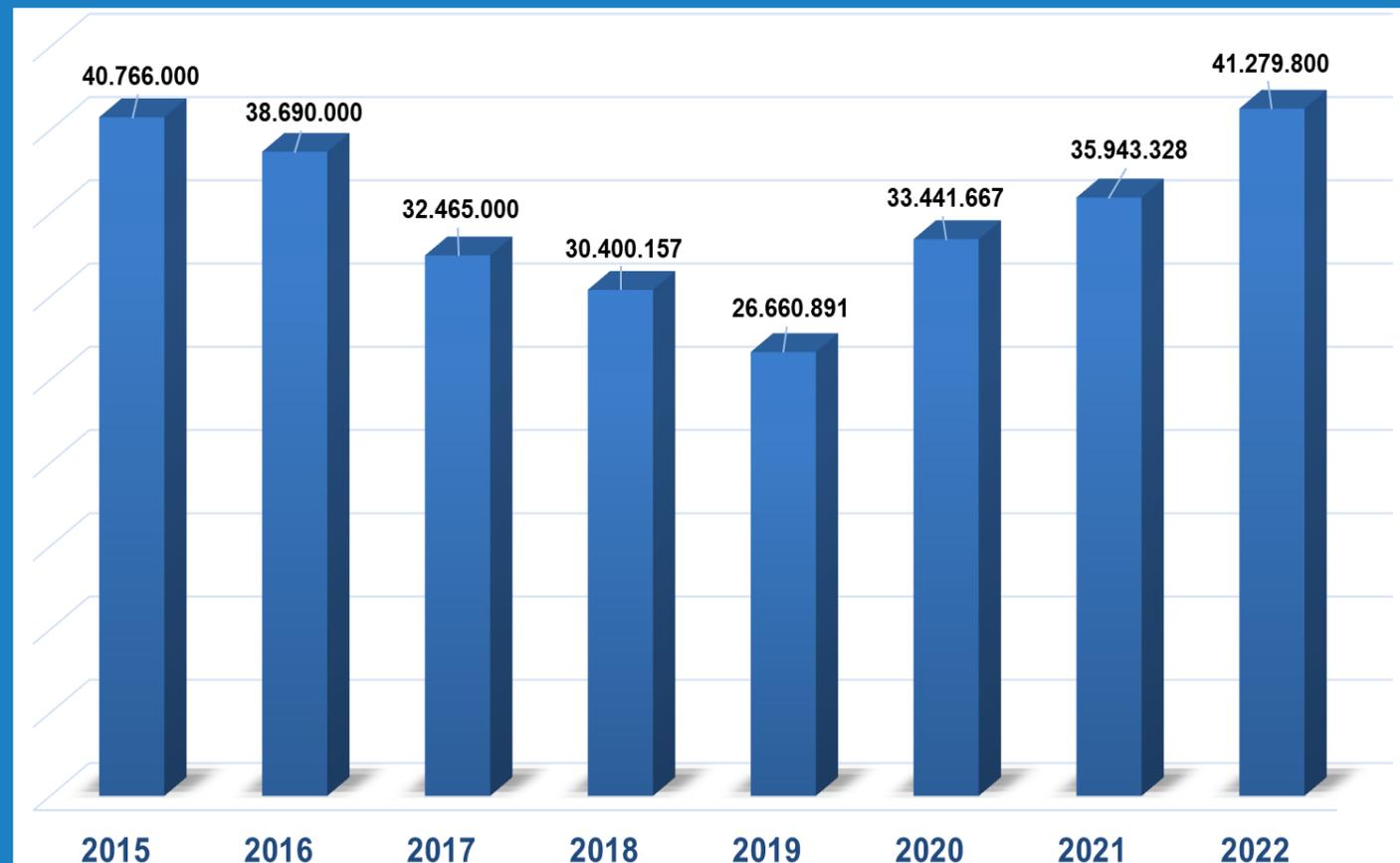
# FEAM - Atendimentos à população

Tipo/ano	2018	2019	2020	2021	2022	SUS (2022)
Consultas	17.211	16.253	13.717	18.071	19.770	35%
Emergência	43.311	47.367	34.850	43.811	48.600	65%
Internações	2.384	2.097	1.903	2.155	2.090	56%
Cirurgias	1.473	1.361	1.167	1.472	1.696	48%
Exames laboratoriais	193.781	193.210	204.863	234.942	205.208	55%
Exames de imagem	36.192	36.412	27.421	37.862	38.649	

# 2022: investimento recorde em saúde pública

Para manter as atividades do Hospital de Praia Brava e suas unidades, somente de 2015 a 2022, a Eletronuclear suplementou as receitas da FEAM em cerca de

**280 milhões**



# Obrigações decorrentes do licenciamento ambiental

Termos de Compromisso foram celebrados com os municípios de Angra dos Reis, Paraty e Rio Claro. Neles estão estabelecidos títulos de projetos que devem atender às condicionantes previstas no licenciamento ambiental de **Angra 3**.

Os municípios precisam cumprir todos os requisitos legais como: **regularidade fiscal para a celebração de convênios, realizar prestação de contas e serem fiscalizados.**



# Angra dos Reis – evolução do Termo de Compromisso

Número	original	Aditamento 1	Aditamento 2	Aditamento 3
Data	05/10/2009	05/10/2009	02/07/2014	Proposta em análise
Valor	R\$150.444.000,00	R\$150.444.000,00	R\$187.043.535,46	R\$264.377.153,53
Projetos	59 projetos	59 projetos	43 projetos	
Convênios celebrados			7 Convênios	
Obs.		Celebrado na mesma data, apenas alterou o prazo do TC original	Valor corrigido pelo IPCA	Valor corrigido pelo IPCA

# Angra dos Reis – convênios encerrados

Objeto	Aparelhamento do Hospital da Japuíba (Cond. 2.51 LP)	Reaparelhamento da Secretaria de Defesa Civil e Trânsito (Cond. 2.49 LP, 2.1.2.1 LI)
Vigência	19/02/10 a 18/04/12	03/07/14 a 31/12/20
Valor	R\$20.289.179,72	RR\$1.970.389,99



# Angra dos Reis – convênios encerrados por distrato

Objeto	Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água dos Bairros Parque Mambucaba e Bracuí (Cond. 2.1.10.6 LI)
Vigência	29/09/21 a 28/01/23
Valor	R\$4.965.103,08
Motivo	Distrato assinado em 13/02/23, <b>por solicitação da Prefeitura de Angra dos Reis.</b>



# Angra dos Reis – convênios vigentes

Objeto	Construção de Clínica da Família no Bairro Parque Mambucaba (Cond. 2.1.11 LO)	Reforma da Unidade Mista de Saúde do Frade (Cond. 2.1.11 LO)
Vigência inicial	26/08/19 a 25/02/21	26/08/19 a 25/07/20
Valor total	R\$5.338.730,41	R\$997.494,91
Previsão de término	No 3º Aditivo de contrato com previsão de encerramento em 01/12/2023	No 6º Aditivo de contrato com previsão de encerramento em 18/09/23
Valor do último repasse	R\$1.098.347,87	Repasse totalmente realizado
Data do repasse	26/09/22	
Data de recebimento da prestação de contas	28/04/2023 (recebida <b>em atraso</b> )	Aguardando a prestação de contas final
Observação	<b>Comprovação de apenas 52%</b> do último repasse (R\$577.636,18).	

# Paraty – evolução do Termo de Compromisso

Número	original	Aditamento 1	Aditamento 2	Aditamento 3
Data	19/02/2010	21/03/2014	15/01/2015	25/11/2015
Valor	R\$46.401.320,00	R\$57.907.400,49	R\$57.907.400,49	R\$57.907.400,49
Projetos	33 projetos	16 projetos	16 projetos	14 projetos
Convênios celebrados				9 Convênios
Obs.				



# Paraty– convênios encerrados

Objeto	Construção de Postos de Saúde (Cond. 2.51 LP)	Aquisição de Lancha Ambulância – Defesa Civil (Cond. 2.1.14.1 LO)	Reforma e Ampliação do Hospital Municipal de São Pedro de Alcântara (Cond. 2.51 LP)
Vigência	04/07/12 a 27/04/20	09/12/15 a 05/12/17	02/12/15 a 12/07/20
Valor	R\$778.760,05	R\$400.000,00	R\$15.169.892,590



# Paraty – convênios vigentes

Objeto	Implantação de Parte do Sistema de Saneamento Básico. (Cond. 2.54 LP)
Vigência inicial	09/04/14 a 08/04/16;
Valor total	R\$20.006.978,30
Previsão de término	Na <b>20º prorrogação</b> de contrato com previsão de encerramento em 11/07/2023
Valor do último repasse	R\$7.594.658,18 (último)
Data do repasse	19/05/14
Data de recebimento da prestação de contas	
Observação	



# Rio Claro – evolução do Termo de Compromisso

Número	original	Aditamento 1	Aditamento 2	Aditamento 3
Data	18/02/2010	15/06/2012	21/03/2014	03/08/2015
Valor	14.397.935,00	14.397.935,00	R\$17.594.401,02	R\$17.594.401,02
Projetos	31 projetos	32 projetos	27 projetos	23 projetos
Convênios celebrados				10 Convênios
Obs.				





# Eletro nuclear

Energia Limpa

**Eduardo Grivot de Grand Court**

Diretor Presidente

maio de 2023