

# ROSATOM NEWSLETTER

## 01.

### HISTÓRIAS

Sobre a Semana Mundial da Energia Atômica  
Aproximando-se do projeto Proryv  
O quebra-gelo Arktika completa 5 anos



## 02.

### TENDÊNCIAS

A energia nuclear melhora seus indicadores

## 03.

### NOTÍCIAS REGIONAIS

**América Latina.** O futuro nuclear da América Latina



# Sobre a Semana Mundial da Energia Atômica

No final de setembro, ocorreu em Moscou a Semana Mundial da Energia Atômica, um fórum internacional que reuniu políticos, representantes de organizações industriais e sociais, cientistas e jornalistas de todo o mundo. Grande atenção foi dada aos jovens e ao desenvolvimento da indústria nuclear russa. A seguir, relataremos os principais eventos do fórum.



Mais de 20.000 participantes de 118 países compareceram ao fórum em homenagem ao 80º aniversário da indústria nuclear russa. Os dois primeiros dias foram dedicados a negócios, com reuniões de alto nível, assinaturas de acordos e networking presencial. Os outros dois dias foram dedicados a atividades do programa para jovens, com palestras para estudantes universitários e do ensino médio ministradas por executivos da indústria nuclear, formadores de opinião, cientistas e especialistas.

O presidente russo, Vladimir Putin, abriu o programa de negócios: "Cada vez mais países e grandes empresas veem a energia nuclear pacífica como um recurso energético fundamental para o desenvolvimento acelerado e sustentável a longo prazo. É evidente que existem razões fundamentais para essa mudança de paradigma. Não se trata apenas de soluções confiáveis; há algo mais importante: uma nova ordem energética está emergindo", disse Vladimir Putin. Ele enfatizou que, atualmente, apenas a Rússia possui expertise em toda a cadeia tecnológica da energia nuclear. As usinas nucleares projetadas pela Rússia são as mais procuradas no mundo.

Todos os participantes da reunião, sentados à mesa redonda naquele dia, discutiram as vantagens da

cooperação com a Rússia. O presidente de Belarus, Alexander Lukashenko, observou: "Criamos a usina nuclear mais moderna e bela". O presidente em exercício de Mianmar, Min Aung Hlaing, falou sobre os planos conjuntos com a Rosatom para construir uma usina nuclear em seu país, um projeto em que ambos os lados trabalham desde 2022. O primeiro-ministro armênio, Nikol Pashinyan, delineou as perspectivas de modernização da usina nuclear armênia, construída por engenheiros soviéticos. O ministro nigeriano da Mineração, Ousmane Abarchi, propôs a ideia de "dividendos nucleares", que trazem benefícios para todas as partes envolvidas na indústria nuclear. Ele também convidou a Rosatom a participar da exploração e extração de urânio e a construir duas unidades de uma usina nuclear com capacidade total de 2 GW. Esta se tornou uma das maiores surpresas da Semana Mundial da Energia Atômica. O primeiro-ministro etíope, Abiy Ahmed, afirmou que seu país pretende criar um programa modelo para o desenvolvimento de energia nuclear que seja transparente e seguro.

A iminente escassez de urânio natural também foi discutida no fórum. Para resolver esse problema, a Rosatom propõe o conceito de fechamento do ciclo do combustível nuclear, ou seja, a reciclagem múltipla de combustível usando reatores de nêutrons rápidos. Isso permitirá uma utilização mais

completa do potencial energético do urânio extraído e reduzirá o volume de resíduos radioativos.



“O combustível nuclear pode ser reprocessado e reutilizado inúmeras vezes. A Rússia é, sem dúvida, pioneira nessa área. Acredito que, na próxima década, muitos países começarão a considerar o combustível nuclear usado como um recurso valioso”, disse a Diretora Geral da Associação Nuclear Mundial, Sama Bilbao y León, durante uma coletiva de imprensa.

A conferência anual da Plataforma de Energia Nuclear dos BRICS também foi realizada no âmbito do fórum. Durante a reunião, os participantes aprovaram o primeiro documento estratégico da plataforma: uma visão que define suas principais áreas de atuação. Os pontos principais incluem o desenvolvimento do potencial humano, a captação de financiamento para projetos nucleares, a criação de cadeias de suprimentos sustentáveis, a promoção da construção de reatores e de tecnologias do ciclo do combustível nuclear e o fortalecimento da aceitação social da energia nuclear, entre outros.

## Acordos da Semana Mundial da Energia Atômica

No âmbito da Semana Mundial da Energia Atômica, a Rosatom e suas organizações-membro assinaram quase cinquenta acordos. Abaixo, seguem os acordos mais importantes assinados com parceiros estrangeiros.

O diretor geral da Rosatom, Alexey Likhachev, e o vice-presidente e presidente da Organização de Energia Atômica do Irã, Mohammad Eslami, assinaram um memorando de entendimento e cooperação para a construção de usinas nucleares de baixa potência no Irã um dia antes do fórum. O documento descreve as etapas concretas para a implementação do projeto.

O diretor geral da Rosatom, Alexey Likhachev, e o diretor geral da Corporação de Energia Elétrica da Etiópia, Ashabir Balcha, assinaram um plano de ação para o desenvolvimento de um projeto de usina nuclear na Etiópia, na presença do presidente russo, Vladimir Putin, e do primeiro-ministro etíope, Abiy Ahmed Ali. O plano prevê a criação de um grupo de trabalho, um roteiro, um acordo intergovernamental e apoio ao desenvolvimento de infraestrutura nuclear.

Uma série de documentos foram assinados com o Uzbequistão relacionados à construção do primeiro complexo energético do mundo, que incluirá duas unidades de reator VVER-1000 e duas unidades de reator RITM-200, cada uma com capacidade de 55 MW, bem como o fornecimento de combustível para o complexo.

A Rosatom Overseas Generation (parte da Rosatom) e a Vietnamese Power Engineering Consulting Joint Stock Company 2 assinaram um memorando de entendimento que estabelece as bases para a cooperação no âmbito do projeto da usina nuclear Ninh Thuan 1 no Vietnã.

A Usina Nuclear de Belarus e a Techsnabexport assinaram um contrato que abrange o gerenciamento do combustível nuclear usado da usina de Belarus.

O acordo entre o Conselho de Ministros da República do Quirguistão, a divisão de combustíveis da Rosatom, a Energy Solutions Kyrgyzstan (escritório nacional da Rosatom) e a construtora Elbrus estão dedicados à localização da produção de baterias de íons de lítio no Quirguistão.

A Divisão de Combustíveis da Rosatom e o Instituto de Pesquisa de Geologia do Urânio de Pequim assinaram um acordo para incorporar a TVEL ao projeto MonEH. Especialistas russos terão acesso à pesquisa de campo no laboratório subterrâneo de Beishan, projetado para o isolamento seguro de resíduos radioativos de alto nível.

O grupo de empresas Medscan e a Russian-Arab Business House concordaram em desenvolver o turismo médico com uma gama completa de serviços médicos na Rússia para pacientes de países do Oriente Médio.

As relações humanitárias internacionais foram fortalecidas por um memorando assinado entre as cidades de Zarechny (região de Sverdlovsk) e Dunaföldvár (Hungria).

A Academia Técnica Rosatom assinou um memorando de entendimento com a Universidade de

Tecnologia de Yangon (Mianmar) para o treinamento de especialistas e o desenvolvimento de pesquisas científicas.

## A energia nuclear e a participação dos jovens

Jovens cientistas e engenheiros, bem como estudantes universitários e escolares, tornaram-se participantes plenos da Semana Mundial da Energia Atômica. Jovens físicos especializados em fusão nuclear, por exemplo, falaram com orgulho de sua participação no projeto internacional para a criação do reator de fusão ITER. Estudantes do ensino médio participaram de um festival de robôs, onde a maior atenção foi dada a um corvo robótico atuando em papéis coadjuvantes em peças teatrais.



A formação de especialistas para a indústria foi tema de discussão em todos os níveis: por chefes de Estado e ministérios, na conferência da plataforma BRICS, em sessões de debate e em apresentações de líderes universitários. Foram discutidos a importância da educação interdisciplinar, a necessidade de adquirir habilidades práticas e os benefícios que a educação nuclear traz para o país, onde uma elite técnica bem formada é eventualmente formada.

No último dia da Semana Mundial da Energia Atômica, ocorreu a primeira final da competição internacional estudantil Global HackAtom, com a participação de mais de 50 vencedores das etapas nacionais da Rússia e de nove países parceiros. O tema da final foi a exploração espacial com tecnologias nucleares. As equipes apresentaram projetos para viagens interplanetárias, a primeira usina nuclear espacial e a "Rota da Seda Espacial 2100".

A competição foi vencida pela equipe brasileira da TUPI Tech, que apresentou um projeto inovador de reator nuclear espacial modular capaz de produzir recursos para viagens interplanetárias. O segundo lugar ficou com a equipe Tahu Sumedang, da Indonésia, que propôs a aplicação de tecnologias nucleares para regular os ritmos circadianos (as oscilações dos processos biológicos) durante viagens espaciais. O terceiro lugar ficou com a equipe húngara IsotopeX, com sua ideia de uma fonte de energia nuclear para um dispositivo que monitora a retenção de líquidos e os sinais vitais de uma pessoa dormindo durante viagens espaciais.

# Aproximando-se do projeto Proryv

O projeto Proryv deu mais alguns passos em direção aos seus objetivos. Os componentes-chave para o primeiro circuito do reator BREST-OD-300 chegaram ao canteiro de obras do Complexo Energético Experimental e de Demonstração (ODEK) na cidade de Seversk, região de Tomsk. Além disso, um laboratório analítico foi inaugurado no módulo de fabricação e remanufatura, também parte do ODEK.



Em setembro, componentes essenciais para a construção do reator rápido experimental e de demonstração BREST-OD-300, refrigerado a chumbo e com capacidade de 300 MW, foram transportados para o canteiro de obras do Complexo Energético Experimental e de Demonstração (ODEK) na Siberian Chemical Combine. Entre eles, estão o revestimento metálico da cavidade central da instalação do reator, a cobertura interna da cesta do núcleo e o primeiro revestimento da cavidade periférica. Há quatro revestimentos no total. Todos os equipamentos foram fabricados na Divisão de Engenharia Mecânica da Rosatom.

Vale a pena explicar que a estrutura do BREST-OD-300 difere daquela dos reatores de água leve tradicionais. Em termos simples, se um reator de água leve é como um barril de metal, o reator BREST-OD-300 é um sistema complexo de metal e concreto composto por várias cavidades. A cavidade principal abrigará a cesta do núcleo, onde os conjuntos de combustível operarão e a reação em cadeia de fissão ocorrerá. Os quatro invólucros periféricos abrigarão a bomba de circulação principal, dois geradores de vapor e o trocador de calor para o sistema de resfriamento de emergência do reator. O espaço entre as cavidades será gradualmente preenchido com concreto à medida que a construção avança.

As dimensões do corpo do BREST-OD-300 são maiores do que as de um reator de água leve, portanto, seu transporte só é possível em partes. O reator será montado diretamente no canteiro de obras. Os componentes foram transportados ao

longo de dois meses pelos rios russos e pela Rota Marítima do Norte. No porto de Samus, no rio Tom, foram descarregados em uma plataforma de múltiplos eixos e transportados para o canteiro de obras com a ajuda de tratores pesados. Para permitir a passagem do transporte especial, as linhas de energia tiveram que ser temporariamente elevadas e os semáforos removidos.



“Este ano, os principais elementos do reator BREST-OD-300 serão instalados em sua posição de projeto, e o reator receberá não apenas seu invólucro em forma de paredes, mas também seu corpo metálico”, disse Konstantin Izmestiev, diretor técnico do Complexo Experimental de Energia. A montagem começou em setembro, e a previsão é que a estrutura seja colocada em sua posição final antes do final do ano.

No final de setembro, a carcaça metálica da

cavidade central do reator foi instalada em sua posição de projeto. A próxima etapa será a instalação das quatro carcaças da cavidade periférica.

## Precisão de laboratório

Um laboratório analítico foi colocado em operação no módulo de fabricação e remanufatura do ODEK. Cerca de 90 dispositivos de alta tecnologia foram instalados, necessários para realizar análises e confirmar a conformidade com os critérios tecnológicos e de segurança estabelecidos para o combustível misto de nitreto de urânio e plutônio (SNUP), que será produzido neste módulo.

Os principais equipamentos do laboratório são três espectrômetros de massa em fase sólida, que medem parâmetros-chave do combustível (composição isotópica, frações de massa de urânio e plutônio), bem como espectrômetros de emissão óptica de plasma induutivamente acoplados do tipo caixa. Esses equipamentos determinam simultaneamente cerca de 17 impurezas metálicas com uma precisão de até milionésimos de porcentagem.



"O laboratório é único porque, pela primeira vez, o objeto de análise é um combustível misto de nitreto de urânio e plutônio, nunca antes produzido em escala industrial no mundo. Única também é a seção de separação cromatográfica para espectrometria de massas, onde a preparação de amostras e as medições são realizadas continuamente. De fato, devido a uma série de características, o laboratório de Seversk lidera atualmente em termos de complexidade das tarefas que realiza entre todos os laboratórios em usinas de combustível nuclear do setor", observou Mikhail Skupov, diretor do projeto industrial conjunto "Desenvolvimento de Elementos e Conjuntos de Combustível com SNUP".

Espera-se que o projeto Proryv (Breakthrough) leve a energia nuclear global a um novo patamar. O projeto prevê a implementação em escala industrial de um ciclo fechado de combustível nuclear baseado em reatores de nêutrons rápidos e um ciclo de combustível localizado próximo à usina. Os objetivos do Proryv são aumentar a segurança da energia nuclear, utilizar plenamente o potencial energético do urânio natural e reduzir a quantidade de resíduos radioativos gerados. O ODEK pertence aos sistemas de energia de quarta geração.

Além do ODEK, um projeto está em andamento na Rússia para construir uma unidade na Usina Nuclear de Beloyarsk com um reator rápido de sódio BN-1200M.

# O quebra-gelo Arktika completa 5 anos

Este ano, a Atomflot celebra o 5º aniversário do hasteamento da bandeira do quebra-gelo nuclear universal, o Arktika. O lançamento deste quebra-gelo marcou o início de uma nova era no desenvolvimento da frota de quebra-gelos, das usinas nucleares de baixa potência e da exploração da Rota Marítima do Norte.



A ideia de que a Rússia precisava de novos quebra-gelos nucleares, além dos já existentes, surgiu no início dos anos 2000. Embarcações mais potentes e modernas eram necessárias para explorar os vastos depósitos do Ártico e escoltar navios comerciais que exportavam seus produtos.

O projeto técnico do quebra-gelo nuclear universal (GUAL) foi desenvolvido pelo Centro de Design de Engenharia Naval Iceberg em 2009. A principal diferença em relação aos modelos anteriores foi o uso do moderno reator nuclear RITM-200, com potência térmica de 175 MW. Esta instalação foi projetada especificamente para este quebra-gelo por cientistas e engenheiros do OKBM Afrikantov.

A principal característica da instalação do RITM-200 é seu design integrado: os geradores de vapor estão localizados no mesmo corpo do reator. Graças a essa solução, o RITM-200 é quase duas vezes mais leve e compacto que seus antecessores, tornando o quebra-gelo mais manobrável e economizando espaço a bordo. Consequentemente, sua operação é mais economicamente eficiente.

A segunda característica do Arktika é seu calado duplo: o quebra-gelo pode modificar seu calado e operar não apenas nos mares árticos, mas também na foz dos rios lenissei e Ob. A terceira característica é seu maior nível de automação em comparação aos modelos anteriores. Isso reduziu a necessidade de pessoal e simplificou o controle das

instalações. A vigilância da navegação no Arktika agora é realizada exclusivamente na ponte de comando e no posto de controle central; não há turnos permanentes nos postos locais. Na sala de máquinas, um amplo espaço de quatro níveis, o monitoramento é realizado por instrumentos e patrulhas regulares.

As características do quebra-gelo nuclear universal Arktika são as seguintes: seu comprimento é de 173,3 m, seu calado é de 10,5 m/9,03 m e sua capacidade de quebrar gelo atinge até 3 metros de espessura. O reabastecimento de combustível nuclear é necessário a cada sete anos. Sua vida útil estimada é de 40 anos. A tripulação é composta por 54 pessoas.

A cabine, residência do marinheiro por vários meses, onde ele descansa entre os turnos, assemelha-se a um quarto de hotel aconchegante e confortável. Tem tudo o que alguém precisa: banheiro privativo com chuveiro, área de trabalho com escrivaninha, televisão, frigobar, cama, sofá para relaxar e espaço para guardar pertences pessoais.

Uma das áreas mais populares a bordo do quebra-gelo é a academia multiuso, onde se pode jogar futebol de salão, basquete ou vôlei e até mesmo organizar um torneio de tênis de mesa. Há também uma academia separada para quem prefere treinamento de força. O quebra-gelo também conta com sauna, piscina e solário.

## Etapas de construção e operação

A decisão de construir o Arktika foi tomada em 2012. O quebra-gelo foi colocado no estaleiro em novembro de 2013 e lançado ao mar em 16 de junho de 2016. O navio recebeu esse nome em homenagem ao lendário quebra-gelo Arktika, o primeiro da história a chegar ao Polo Norte pela superfície (isso ocorreu em 17 de agosto de 1977).

A cerimônia oficial de hasteamento da bandeira no novo Arktika ocorreu em 21 de outubro de 2020, em Murmansk. "A frota de quebra-gelos nucleares é uma importante vantagem competitiva para a Rússia. E, claro, sua expansão representa um investimento poderoso para o futuro. Acima de tudo, é um impulso para o desenvolvimento econômico da Rússia e de toda a região", declarou o primeiro-ministro russo, Mikhail Mishustin, na ocasião.



Em 14 de novembro, o quebra-gelo zarpou em sua viagem inaugural de trabalho e, desde então, há cinco anos, vem escoltando navios através do gelo da Rota Marítima do Norte, contribuindo para o desenvolvimento de projetos no Ártico. Desde a sua construção, o quebra-gelo nuclear universal Arktika percorreu 126.166 milhas através do gelo e escoltou 677 navios (dados do início de outubro de 2025).

## Produção em série de quebra-gelos e usinas nucleares de baixa potência

O quebra-gelo nuclear universal Arktika marcou o início da construção em série dos quebra-gelos do Projeto 22220. Os quebra-gelos Sibir, Ural e Yakutia, parte deste projeto, já estão operando na Rota Marítima do Norte. Os dois primeiros foram comissionados em 2022 e o terceiro em 2024. O quebra-gelo Chukotka está atualmente em fase final de construção. A construção do Leningrad também está em andamento, e os preparativos para o lançamento do quebra-gelo Stalingrad, parte do mesmo projeto, estão em andamento.

Também é importante que o reator RITM-200 tenha sido fabricado em um processo de produção em massa. A Rosatom agora oferece com confiança aos seus clientes usinas nucleares de baixa potência, tanto terrestres quanto flutuantes, usando versões adaptadas dessas mesmas instalações de reatores. Outra linha de desenvolvimento foi a criação da instalação do reator RITM-400, com uma potência térmica de 315 MW, excedendo significativamente todas as instalações de reatores marítimos existentes. O quebra-gelo Rossiya, do Projeto 10510, será equipado com dois reatores RITM-400. Devido à sua alta potência, esses reatores receberam nomes próprios: Ilia Muromets e Dobrynya Nikitich, heróis lendários da epopeia russa. O primeiro RITM-400 foi fabricado em maio deste ano e o segundo em setembro.

# A energia nuclear melhora seus indicadores

A Associação Nuclear Mundial (WNA) publicou dois relatórios nos últimos dois meses: o Desempenho Nuclear Mundial (sobre o status atual da construção e operação de usinas nucleares) e o Relatório Mundial de Combustível Nuclear, nos quais a organização apresentou três cenários para equilibrar oferta e demanda, além de avaliar a disponibilidade de fornecimento até 2040. Os resultados e projeções atuais mostram crescimento constante.



## Desempenho recorde de usinas nucleares

A principal conquista da frota nuclear global em 2024, segundo a WNA, foi uma produção recorde de 2.667 TWh, acima dos 2.601 TWh do ano anterior. Esse resultado superou o recorde anterior de 2.660 TWh, estabelecido em 2006. Desde 2012, a América do Norte mantém a liderança na geração de energia nuclear. A Europa, que havia sido líder na primeira metade dos anos 2000 e permaneceu empatada com a América do Norte na segunda metade daquela década e no início da década de 2010, caiu para o terceiro lugar, perdendo também o segundo lugar para a Ásia. O aumento de 40 TWh na geração europeia no ano passado, impulsionado pelos reatores franceses que retornaram à operação após paralisações temporárias em 2022 e 2023, não foi suficiente para melhorar sua posição.

# 2.667 TWh

Produção das usinas nucleares no mundo em 2024

A Ásia foi a região que apresentou o maior aumento na geração, ocupando atualmente o segundo lugar no ranking mundial e alcançando cada vez mais a América do Norte. Em outras regiões, incluindo

Rússia e Leste Europeu, a produção em 2024 permaneceu praticamente inalterada em comparação com 2023.

Até o final de 2024, 440 reatores com uma capacidade elétrica total de 398 GW foram considerados em operação no mundo, três reatores e 6 GW a mais do que em 2023.

O relatório observa que, em 2024, alguns reatores no Japão (19 GW), Índia (menos de 1 GW) e outros países (11 GW) não geraram eletricidade, pois suas operações foram temporariamente suspensas. Portanto, a capacidade elétrica total dos reatores que efetivamente produziram energia em 2024 foi de 369 GW, ou seja, 1 GW a mais que no ano anterior.

Os reatores de água pressurizada (313) são os mais comuns em todo o mundo, com um aumento de cinco em relação a 2023. Os reatores de água fervente (60) estão em segundo lugar, sem alterações em relação ao ano anterior. O número de reatores de água pesada diminuiu em um, para 46, e o número de reatores de urânio-grafite também diminuiu em um, para 10.

Historicamente, muitos reatores foram comissionados durante as décadas de 1970 e 1980, enquanto a frequência de novas adições diminuiu nas décadas de 1990 e 2000. Na década de 2010, o número de novos reatores aumentou novamente. Como resultado, o número de reatores “jovens” (com

até 15 anos) e “antigos” (com mais de 42 anos) está crescendo simultaneamente. No entanto, a base da frota nuclear em operação é composta por reatores de idade média (15 a 42 anos). Vale ressaltar que a Rosatom está atualmente construindo unidades com vida útil projetada de 60 anos, com possibilidade de prorrogação por mais 20 anos.



## Novidades de 2024

No ano passado, a construção de nove reatores começou: seis na China e um em Egito, Paquistão e Rússia. Na Rússia, a primeira concretagem das fundações da Unidade 3 da Usina Nuclear de Leningrado-2 começou em 14 de março. Em setembro deste ano, os construtores instalaram o primeiro nível do envoltório interno de contenção do prédio do reator e iniciaram os preparativos para a construção das fundações do prédio da turbina.

No total, até o final de 2024, havia 63 unidades em construção no mundo, das quais quatro estavam na Rússia: três com reatores VVER e uma com um reator rápido de Geração IV.

Pela primeira vez, sete reatores foram conectados à rede, três na China e um nos Estados Unidos, França, Índia e Emirados Árabes Unidos. Os tempos de construção dessas unidades variaram consideravelmente. O melhor resultado foi alcançado pela unidade Zhangzhou-1 (China): desde o lançamento do primeiro concreto até sua conexão à rede, levou 61 meses. A construção mais longa foi a unidade Flamanville-3 (França), que foi concluída e conectada à rede em 204 meses. Em média, as unidades conectadas em 2024 levaram 114 meses para serem construídas, ou pouco menos de 10 anos. Um detalhe interessante: o período de construção da primeira unidade da usina nuclear Shidaowan Guohe teve que ser determinado usando imagens de satélite, pois não houve anúncio oficial sobre o início do lançamento do primeiro concreto.

A maioria das unidades atualmente em construção

iniciou a construção nos últimos sete anos. Apenas o protótipo do reator reproduutor rápido (PFBR) e a unidade Rajasthan-8 com um reator PHWR (ambos na Índia) estão em construção contínua há mais de 10 anos. As unidades restantes, com prazo de construção superior a 10 anos, foram interrompidas ou continuam a sofrer interrupções na construção.

Quatro reatores foram definitivamente desativados em 2024: a primeira e a quarta unidades da usina nuclear de Pickering (Canadá), a primeira unidade da usina nuclear de Maanshan (localizada na ilha de Taiwan) e a segunda unidade da usina nuclear de Kursk (Rússia). Em resumo: em 2024, sete unidades foram conectadas à rede e quatro foram desativadas, deixando um saldo positivo.

**Em 2024, 7 unidades foram conectadas à rede e 4 foram desconectadas, deixando um saldo positivo.**

## Trabalho intenso

Em 2024, a taxa de utilização da capacidade instalada das usinas nucleares em todo o mundo atingiu uma média de 83%, um ponto percentual acima do ano anterior. O maior aumento na taxa de utilização da capacidade instalada foi registrado na África, onde a única usina nuclear em operação, Koeberg, passou por trabalhos de manutenção com elementos de modernização em ambas as unidades, alternadamente. Os trabalhos na primeira unidade ocorreram de dezembro de 2022 a novembro de 2023, e na segunda, de dezembro de 2023 a dezembro de 2024. Ambos os blocos passaram por esses reparos antes da extensão planejada de sua vida útil de 20 anos.

A taxa de utilização da capacidade instalada permaneceu estável na América do Norte, enquanto apresentou ligeira queda em outras regiões. “Conforme observado acima, com base nas taxas médias de utilização da capacidade instalada para reatores de diferentes idades, não foi observada redução na geração atribuída à idade da usina em anos anteriores. Essa observação também se aplica a reatores em operação há 40 anos ou mais, indicando seu potencial para continuar operando com eficiência durante a transição para períodos operacionais mais longos”, destaca o relatório.



## Fornecimento de urânio: uma questão em aberto

O possível futuro do setor nuclear foi analisado na 22ª edição do Relatório Mundial sobre Combustíveis Nucleares. Ele se baseia em três cenários para o desenvolvimento da geração nuclear global, todos revisados para cima em comparação aos apresentados em 2023.

De acordo com o cenário base, a capacidade instalada das usinas nucleares, que era de 398 GW em junho de 2025, aumentará para 746 GW até 2040 (60 GW a mais do que no relatório anterior). No cenário alto, atingirá 966 GW (35 GW a mais) e, no cenário baixo, 552 GW (66 GW a mais).

Como resultado, a necessidade de urânio para usinas nucleares também aumentará. Segundo estimativas de especialistas da WNA, os reatores nucleares do mundo demandarão 68.920 toneladas de urânio até 2025. De acordo com o cenário base, a demanda excederá 150.000 toneladas até 2040; no cenário alto, mais de 204.000 toneladas; e no cenário baixo, mais de 107.000 toneladas de urânio.

O principal desafio é que o fornecimento de urânio proveniente de fontes primárias (minas de urânio) não atende à demanda projetada, mesmo quando se adicionam suprimentos de fontes secundárias. As principais dificuldades enfrentadas pelas mineradoras são a falta de investimento e os longos prazos (de 8 a 15 anos) necessários para a obtenção de licenças de mineração.

Durante seu discurso na Semana Mundial da Energia Atômica, realizada em Moscou no final de setembro, Sama Bilbao y León pediu a redução desses prazos para acelerar a produção de urânio em minas já descobertas, mas ainda não operacionais. "Felizmente, o urânio é um recurso amplamente distribuído por todos os continentes. No entanto, é claro que devemos investir na exploração e extração desse recurso. A tarefa relacionada a isso é trabalhar em conjunto com os órgãos reguladores e as autoridades que emitem licenças de mineração para otimizar e acelerar o processo de extração", afirmou ela durante uma coletiva de imprensa. Ela também observou: "É claro que isso não significa que devemos fazer concessões em termos de segurança. O que quero dizer é que devemos continuar a exercer a devida diligência e garantir que todos os aspectos necessários sejam avaliados para obter licenças de mineração. Mas vamos fazer isso da forma mais eficiente possível".

# O futuro nuclear da América Latina

Os países latino-americanos estão desenvolvendoativamente sua cooperação com a Rosatom na área de energia nuclear. No fórum internacional da Semana Atômica Mundial, realizado em Moscou, representantes da região destacaram o papel da energia atômica no fortalecimento da segurança energética e do desenvolvimento sustentável. Além disso, a equipe brasileira venceu o fórum HackAtom Global, organizado pela Rosatom, e uma conferência foi realizada no México para discutir as perspectivas para o setor nuclear na região.



Durante seu discurso no fórum, o diretor geral da Rosatom, Alexey Likhachev, observou que, nos últimos anos, ficou claro que a energia nuclear é uma parte insubstituível do futuro equilíbrio energético global. Graças à sua estabilidade, previsibilidade e longa vida útil, cada vez mais países estão escolhendo a energia nuclear como caminho para o desenvolvimento.

Segundo Bento de Albuquerque, presidente do Conselho de Administração da empresa brasileira Diamante, mais de 30.000 pessoas no Brasil ainda vivem sem acesso à eletricidade. A sociedade brasileira tem uma atitude muito positiva em relação à energia nuclear. Novas capacidades nucleares poderão preencher a lacuna energética, contribuir para o desenvolvimento sustentável, acelerar a descarbonização e garantir a segurança energética.

## O melhor do HackAtom Global 2025

A equipe brasileira saiu vitoriosa na final da competição HackAtom Global 2025, organizada pela Rosatom. A final aconteceu em Moscou, como parte do programa juvenil da Semana Atômica Mundial. A equipe vencedora, TupiTech, superou concorrentes de 10 países em uma maratona tecnológica de 24 horas dedicada à exploração espacial utilizando tecnologias nucleares. Na avaliação dos projetos, o júri considerou sua originalidade, relevância e aplicabilidade prática.



O projeto vencedor consiste em um centro modular para exploração espacial. A instalação, baseada em reatores de última geração, é capaz de produzir recursos vitais como oxigênio, hidrogênio e combustível para missões de longa duração e a exploração de outros planetas. Além disso, o projeto prepara os humanos para condições extremas, simulando falhas e situações de emergência de forma realista, além de monitorar as funções do corpo.

"Tivemos o maior brainstorming das nossas vidas e estamos muito felizes com essa vitória, tanto para nós quanto para o Brasil", disse a líder da equipe, Larissa Oliveira de Sá, mestrandade engenharia nuclear.

Antes de chegar à final, a equipe da TupiTech havia

vencido a etapa regional realizada no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), em São Paulo.

## Debate sobre o futuro do setor nuclear na América Latina

A Rosatom participou do 36º Congresso da Sociedade Nuclear Mexicana, realizado em Xalapa, México. Este ano, o tema central do congresso foram os programas de desenvolvimento da energia nuclear e sua aceitação social na América Latina. O administrador do Centro Regional Rosatom América Latina, Roman Aseev, fez uma apresentação sobre as atividades internacionais da empresa estatal, incluindo seu trabalho na região, e participou da mesa redonda “Desenvolvimento da indústria nuclear na América Latina: desafios e oportunidades”.

“A energia nuclear não é apenas uma fonte de energia estável e econômica, mas também a base para a independência energética, o crescimento econômico e o progresso científico e educacional. Para os países latino-americanos, representa uma oportunidade de dar um salto tecnológico e criar empregos para profissionais altamente qualificados. No entanto, o principal desafio para a indústria nuclear é a desconfiança arraigada. Portanto, a transparência é um dos princípios fundamentais do trabalho da Rosatom. Nossos 80 anos de experiência demonstram que o desenvolvimento da energia nuclear começa com um diálogo aberto. Trata-se sempre de confiança e fatos que ajudem a desmistificar mitos sobre a energia nuclear e permitam que a sociedade tome decisões informadas”, enfatizou Roman Aseev.

A participação da Rosatom em grandes eventos na América Latina confirma o foco estratégico da Corporação Estatal em expandir a cooperação com países da região em diversas áreas de aplicação da tecnologia nuclear.