

## CONTEÚDO

---

### **NOTÍCIAS ROSATOM**

[Cooperação na área dos isótopos](#)

[Fórum TIBO 2024](#)

### **NOVOS NEGÓCIOS**

[Negócios de estações de carregamento](#)

### **TENDÊNCIAS**

[A transição energética está na China](#)

### **AMÉRICA LATINA**

[Pequenos reatores para uma grande região](#)



## Cooperação na área dos isótopos

No final de junho, o primeiro Fórum Internacional do BRICS sobre Medicina Nuclear foi realizado em São Petersburgo. Mais de 250 representantes dos países da associação discutiram a situação atual nesta área. A Rosatom foi uma das organizadoras do fórum.

Dando as boas-vindas aos participantes, a Vice-Primeira-Ministra Tatyana Golikova afirmou a necessidade de os países participantes formarem uma estratégia unificada para o desenvolvimento da medicina nuclear, incluindo abordagens unificadas para o tratamento de doenças e o uso de radiofármacos. Além disso, a Vice-Ministra propôs desenvolver a medicina nuclear em três vertentes: a primeira é aumentar a soberania tecnológica por meio do desenvolvimento da produção própria de radiofármacos e equipamentos para seu uso; em segundo lugar, promover

## NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

tecnologias de medicina nuclear não apenas dentro do BRICS, mas também entre outros países; e, em terceiro lugar, aumentar o intercâmbio comercial na área da medicina nuclear.

Para atingir esses objetivos, Tatyana Golikova propôs identificar as áreas mais promissoras na cooperação técnico-científica e na produção de radiofármacos inovadores, bem como coletar e publicar uma revisão das melhores práticas para o tratamento de doenças com o uso da medicina nuclear nos países do BRICS.

O Ministro da Saúde da Rússia, Mikhail Murashko, esclareceu que essa revisão está planejada para ser preparada para a 14ª Reunião de Ministros da Saúde do BRICS, marcada para outubro deste ano, observando: “As iniciativas dos países do BRICS podem se tornar a base da arquitetura global do setor de saúde”. O relatório será enviado à ONU, à OMS, à Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer e à AIEA.

Mikhail Murashko destacou que os radiofármacos estão incluídos na lista de tecnologias prioritárias para o desenvolvimento, aprovada por decreto do Presidente da Federação Russa. No âmbito do projeto federal “Luta conta o Câncer”, mais de 800.000 estudos são realizados na Rússia todos os anos. Eles são cobertos por seguro de saúde (medicina pré-paga) e são gratuitos para os russos. Existem as drogarias radiofarmacêuticas, nas quais toda a cadeia produtiva é organizada, desde a produção de isótopos até os radiofármacos prontos. Na Rússia e na União Econômica Eurasiática, a estrutura regulatória foi ajustada para que os avanços na medicina nuclear cheguem aos pacientes mais rapidamente. Mikhail Murashko propôs que os países do BRICS conduzam pesquisas em conjunto e produzam radiofármacos.

De acordo com Yuri Olenin, Vice-Diretor Geral de Ciência e Estratégia da Rosatom, a medicina nuclear é uma das atividades prioritárias da Corporação Estatal. A Rosatom desenvolve a infraestrutura para a prestação de serviços de saúde, produz e fornece isótopos médicos e radiofármacos, fabrica equipamentos para diagnóstico e tratamento e desenvolve soluções para o tratamento ionizante de produtos médicos. Especificamente, a Rosatom fornece até 90% dos suprimentos de isótopos no Irã, um terço no Brasil, 22% na China e 13% na Índia.

Yuri Olenin enfatizou a importância de harmonizar as regras nacionais que regulam, por exemplo, as cadeias de suprimentos de medicamentos, estudos pré-clínicos e clínicos, etc.

Conforme observado pelo Dr. Boris Dolgushin, acadêmico da Academia Russa de Ciências e Diretor do Instituto de Radiologia Clínica Experimental do Centro Nacional Blokhin de Pesquisa Médica em Oncologia, a Rússia tem muito a oferecer aos países do BRICS em medicina nuclear. Em primeiro lugar, a educação, uma vez que a Rússia é um dos líderes neste domínio, e pode proporcionar formação no âmbito dos programas da AIEA. Em segundo lugar, os equipamentos: reatores nucleares, aceleradores, cíclotrons. Em terceiro lugar, os materiais nucleares e, em quarto lugar, as novas tecnologias. Desta forma, uma instalação para terapia de captura de boro e nêutrons está sendo montada no Centro de Ciências Blokhin, que deve estar operacional até o final deste ano.

Prabha Ethiraj, Diretora do Instituto de Medicina Nuclear do Hospital Multidisciplinar Estadual e Presidente da Sociedade Nuclear da Índia, disse que a medicina nuclear cresceu exponencialmente na Índia desde 1970. Entre 80% e 90% das organizações neste campo

## NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

são privadas. “Isso oferece uma oportunidade para desenvolver tecnologia e criatividade em medicina nuclear”, explicou Prabha Ethiraja. O Estado se encarregou da formação de especialistas.

Rafael López, Diretor do Departamento de Medicina Nuclear do Hospital de Cardiologia e Presidente da Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear, abordou o uso de radiofármacos em cardiologia. Cerca de um milhão de procedimentos são realizados anualmente, representando metade do volume total. Os procedimentos são realizados usando o SPECT, por ser econômico e acessível. O desafio para o país é aumentar o número de scanners PET e os procedimentos com eles realizados: são necessários geradores de rubídio caros. “Precisamos pensar juntos sobre como tornar as tecnologias de medicina nuclear economicamente acessíveis para que os pacientes vivam vidas mais longas e saudáveis”, sugeriu Rafael Lopez.

O Diretor Geral da empresa iraniana Pars Isotope Company, Mohammadreza Davarpanah, disse que vê futuro no uso de várias combinações de isótopos com radiação alfa e beta. O

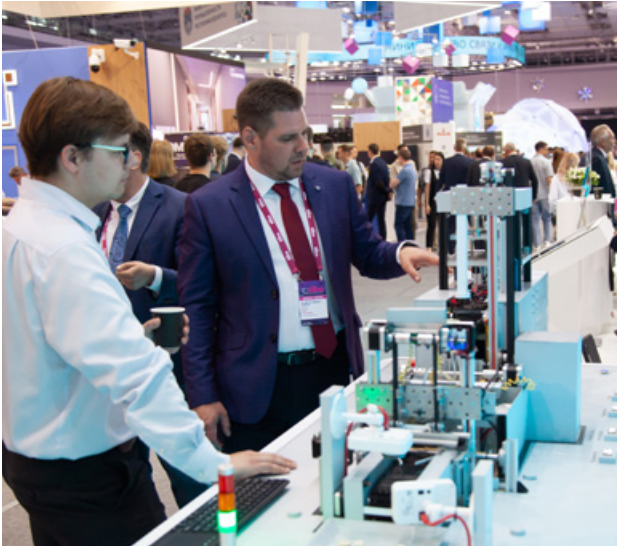
país planeja dobrar o parque SPECT (atualmente existem mais de 220 dispositivos) e instalar até 60 scanners PET. O país produz cerca de 60 radiofármacos, mais da metade deles são de diagnóstico; 18 novos produtos estão em fase de ensaios clínicos e 11 em fase de pesquisa básica. “Ficaremos felizes em ajudar os países na realização de pesquisa e desenvolvimento. Isso é muito importante, pois o câncer é um inimigo comum para todos nós”, concluiu Mohammadreza Davarpanah.

Representantes de organizações líderes no campo da medicina nuclear da China, África do Sul, Egito e Arábia Saudita também compartilharam suas experiências.

No âmbito do fórum, foram realizadas 16 sessões, nas quais foram discutidas a produção de radionuclídeos básicos, desenvolvimentos inovadores, registro de radiofármacos, várias tecnologias em medicina nuclear, sua aplicação em cardiologia e endocrinologia e outros temas. Os resultados do fórum serão a base para discutir questões de cooperação no campo da medicina nuclear no âmbito da cúpula do BRICS em Kazan, que ocorrerá de 22 a 24 de outubro de 2024.



## NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

## Olá, TIBO!

**Os gerentes seniores responsáveis pela gestão de TI nas organizações da Rosatom participaram do Fórum TIBO-2024 sobre Tecnologias da Informação e Comunicação em Belarus, onde apresentaram os avanços tecnológicos da Corporação Estatal, demonstraram seu desempenho e assinaram três acordos. Vamos contar tudo com mais detalhes.**

### Sistema de Melhoria da Qualidade do Produto

Em seu estande, a Rosatom apresentou o sistema de modelagem matemática REPEAT e a linha de produtos digitais Smart City, mas talvez a exposição mais interessante da Rosatom tenha sido o modelo do sistema de análise preditiva AtomMind, desenvolvido pela divisão de combustível TVEL da Rosatom, para melhorar a qualidade dos produtos fabricados e realizar a análise e monitoramento do desempenho dos equipamentos.

Este modelo foi apresentado na forma de uma linha tecnológica que simula o trabalho da inteligência artificial em uma instalação de produção real. Um produto semiacabado (plasticina) foi carregado em uma esteira transportadora e analisado em etapas usando vários sensores e, em seguida, um componente foi criado. Durante o processo de produção, o sistema sugeriu configurações ideais de equipamentos para reduzir defeitos, dados os parâmetros atuais das matérias-primas recebidas. Na última etapa, a qualidade do produto final foi determinada por meio da análise de vídeo.

Na produção real, o sistema pode monitorar milhões de parâmetros, coletar e analisar dados de dispositivos, sensores de equipamentos e outros sistemas de informação da empresa. “Durante o processamento das informações recebidas, o sistema, baseado em algoritmos de aprendizado de máquina, informa ao operador o que fazer quando há mudanças no funcionamento do equipamento e nos parâmetros das matérias-primas recebidas, e permite reduzir o nível final de falhas ou não conformidades técnicas, que é um indicador da qualidade de um lote de produtos.”, explicou Mikhail Erofeev, Diretor Executivo de Atividades Comerciais da “Soluções Digitais Rosatom”.

Um dos acordos assinados pela TVEL foi com a AtomMine. A TVEL e a empresa de TI de Belarus, Aliança Internacional de Negócios, assinaram um roteiro de cooperação que prevê o uso do sistema AtomMind em projetos de digitalização de empresas industriais de Belarus. Espera-se que até o final de agosto deste ano seja determinado o primeiro local para a implantação do sistema. “O AtomMind se estabeleceu como uma ferramenta confiável para aumentar a eficiência das empresas industriais. Estamos desenvolvendo a funciona-

## NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

lidade da plataforma, criando novos serviços e nos esforçando para expandir as parcerias com outras empresas que podem se beneficiar de nossa experiência. O acordo de hoje é um grande passo para o desenvolvimento da cooperação internacional”, disse Evgeniy Garanin, Vice-Presidente de Digitalização e Tecnologia da Informação da TVEL.

### Simuladores de Usinas Termelétricas

O segundo acordo foi assinado entre o Centro Técnico e de Engenharia JET (que faz parte da Rosatom) e a empresa de Belarus Belenergoremnaladka, que prevê o desenvolvimento de um simulador para o treinamento de pessoal da Usina Termelétrica de Minsk 4. Conforme declarado pelo Diretor-Geral do JET, Alexey Kovalevich, as usinas termelétricas de Belarus ainda não estão totalmente equipadas com meios de treinamento de pessoal. A introdução de simuladores e o desenvolvimento de habilidades aumentarão a segurança e a eficiência da operação da usina, reduzindo o tempo de inatividade causado pelo pessoal. “Este é um grande passo no

desenvolvimento da cooperação entre a Rússia e Belarus para melhorar a segurança da energia termelétrica. Esperamos que o projeto tenha continuidade e que possamos assinar um contrato para criar outro simulador para outra usina. Com os resultados do trabalho realizado, será possível prosseguir com a criação de simuladores para todas as grandes usinas termelétricas de Belarus”, disse Alexey Kovalevich.

### Robótica para tratores

O terceiro acordo foi assinado entre a Rusatom Service (parte da Rosatom) e a Fábrica de Tratores de Minsk. As partes concordaram com a cooperação estratégica na implementação de soluções inovadoras para robotização e transformação digital da fabricação de tratores, incluindo o trator carro-chefe “Belarus”. Dentro da estrutura da Rosatom, a Rusatom Service oferece serviços de projeto e fabricação de sistemas robóticos e outros equipamentos não padronizados para empresas da indústria nuclear e outras. “A colaboração com a Fábrica de Tratores de Minsk oferece benefícios tangíveis para ambas as partes. A Rosatom continua aumentando ativamente suas competências no mercado de robótica na Rússia e no exterior e, por sua vez, é líder no campo da fabricação de tratores, uma marca registrada de máquinas industriais e agrícolas em Belarus, tendo a oportunidade de avançar em direção a processos de produção inovadores”, disse Dmitry Kainov, Diretor Comercial do Escritório de Projetos de Robótica, que assinou o acordo.

### Mais além

Olga Tolstunova, Vice-Presidente de Digitalização e Tecnologia da Informação da



## NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

Atomstroyexport (Divisão de Engenharia da Rosatom), falou sobre o uso de tecnologias digitais na construção de instalações industriais complexas, incluindo usinas nucleares.

O tema do uso de sistemas de TI na construção foi retomado por Oleg Pokrovsky, Diretor de Desenvolvimento de Software da empresa Zifrum, da Rosatom, que falou sobre os projetos no segmento TIM (Tecnologias de Modelagem de Informações, software para a construção de usinas complexas). A Rosatom não apenas o desenvolve para suas próprias necessidades, mas também o oferece ao mercado. A estatal também está envolvida na criação de uma solução nacional de TIM baseada na plataforma Multi-D, bem como em outros projetos da Rosatom e de outros fornecedores de software.

Anton Zubkov, Vice-Diretor Geral de Estratégias e Novos Negócios da Soluções de Infraestrutura Rosatom, falou sobre as tecnologias de cidades inteligentes, cujo uso para criar zonas confortáveis e seguras é uma tendência global. Anton Zubkov mostrou como as so-

luções digitais da Soluções de Infraestrutura beneficiam as cidades russas por meio de um uso mais eficiente dos recursos.

Sergey Martynov, Diretor do Programa de Soluções Industriais da Rosatom, apresentou o sistema PLM SARUS (Sistema de Gestão da Vida Útil do Produto) e as possibilidades de sua aplicação na indústria.

No geral, a Rosatom oferece ao mercado mais de 60 produtos que já são usados por mais de 300 empresas em diversos setores. “Como parte do TIBO, apresentamos aos nossos colegas de Belarus as soluções digitais já testadas pela Corporação Estatal. Não se trata apenas de estabelecer uma interação comercial; estamos falando de parcerias estratégicas com empresas e integradores de TI em Belarus. Conseguimos realizar mais de vinte reuniões que, certamente, levarão a uma maior cooperação”, resumiu Mikhail Erofeev, Diretor Executivo de Atividades Comerciais da Soluções Digitais Rosatom. <sup>NL</sup>

[Ao início da seção](#)





## Negócios de estações de carregamento

A Rosatom não apenas cria componentes para veículos elétricos e participa de sua produção na Rússia, mas também desenvolve infraestruturas para estações de carregamento elétrico. A lógica é óbvia: quanto mais desenvolvida for a rede de estações de carregamento, que suportam

tecnologias de carregamento rápido e ultrarrápido, maior a probabilidade de as pessoas e as empresas optarem por veículos elétricos. Até 2030, a Rosatom pretende se tornar uma das líderes no mercado russo de infraestrutura para estações de carregamento elétrico, com uma participação de pelo menos 25%.

A empresa integradora deste novo negócio “Operadora Itinerante de Infraestrutura de Carregamento de Veículos Elétricos” é o Consórcio Rosenergoatom (divisão de energia elétrica da Corporação Estatal). A Rosenergoatom tomou a decisão de entrar no



## NOVOS NEGÓCIOS

[Voltar para o índice](#)

mercado de estações de carregamento elétrico em 2019, mas até 2022 o trabalho estava progredindo lentamente. Então a situação mudou radicalmente e a indústria começou a se desenvolver intensamente.

A operadora e construtora da infraestrutura de carregamento elétrico é a AtomEnergó, que faz parte da Rosenergoatom. Ela estabelece cooperação com frotas de táxis, empresas de logística e compartilhamento de carros, desenvolvedoras e gestoras de complexos residenciais e frotas de empresas federais.

O consórcio está realizando dois programas para a construção de usinas elétricas, ambos planejados até 2030. Como parte dos programas, em 2023, dois postos de abastecimento elétricos foram instalados em Kaliningrado, 01 em Sosnovy Bor e 89 em Moscou.

A última novidade deste ano: em Obninsk (região de Kaluga) foi inaugurada uma rede de estações de carregamento elétrico construídas pela AtomEnergó como parte dos eventos comemorativos do 70º aniversário da inauguração da primeira usina nuclear do mundo. Os primeiros dias de testes das estações mostraram o interesse dos habitantes da cidade no novo serviço: houve quase 70 sessões de carregamento em dois dias. Isso é maior do que o nível de consumo em alguns postos de gasolina de Moscou. No total, a Rosenergoatom planeja construir 292 estações de carregamento elétrico este ano. “Para se tornar líder no mercado de estações de carregamento elétrico, a empresa precisa acelerar o ritmo de criação de infraestrutura de carregamento elétrico”, afirmou Alexander Khvalko, Vice-Diretor Geral e Diretor Comercial da Rosenergoatom.

O consórcio visa desenvolver infraestruturas de carregamento não apenas em Moscou e na

região de Moscou, mas também em cidades russas com mais de um milhão de habitantes, bem como nas principais rodovias. Foi lançado um programa para o desenvolvimento de estações de carregamento nas regiões e os custos são subsidiados pelos orçamentos regionais. Uma das linhas de negócio mais interessantes é a rodovia Moscou-Minsk, que faz parte da nova Rota da Seda.

As estações de carregamento elétrico da Rosatom instalam sistemas de carregamento de produção própria, que são produzidos por uma joint venture entre a Divisão de Engenharia Elétrica da Rosatom e a Parus Electro, líder russa na produção de estações de carregamento elétrico. A capacidade de produção da joint venture é projetada para 2000 estações por ano e a linha de produtos Parus Electro é uma das mais amplas do país. Além disso, a empresa produz estações de carregamento elétrico com suporte para tecnologias de carregamento rápido e lento para veículos elétricos, por isso a Corporação Estatal é totalmente autossuficiente neste segmento.

A Rosenergoatom presta muita atenção aos centros de carregamento elétrico — complexos com estações de carregamento elétrico e estacionamentos que podem ser equipados



## NOVOS NEGÓCIOS

[Voltar para o índice](#)



com sistemas de balanceamento de carregamento elétrico, armazenamento de eletricidade, medição de eletricidade comercial, subestações transformadoras, etc. Esses centros são necessários em rodovias movimentadas para que os motoristas possam carregar vários veículos elétricos ao mesmo tempo e evitar horas de espera e atrasos em longas filas.

Um ponto importante: a Rosenergoatom é um player no mercado atacadista de eletricidade com empresas geradoras e comercializadoras, por isso tem o direito de celebrar contratos diretos para o fornecimento de eletricidade a usinas elétricas. As usinas nucleares na Rússia são oficialmente reconhecidas como de baixo carbono, portanto, as sessões de carregamento nas usinas, onde a energia

é fornecida por usinas nucleares, são ambientalmente neutras. Isso é importante para organizações que declaram as informações sobre sua pegada de carbono. O consórcio está negociando com várias regiões para fornecer energia nuclear livre de carbono para estações de serviços elétricos.

Além disso, graças ao abastecimento do mercado atacadista e ao uso de mecanismos de gestão de demanda de eletricidade, a Rosenergoatom é capaz de fornecer eletricidade pelo melhor preço. Para suas estações de carregamento, o consórcio criou a marca “Energia Limpa Rosatom”.

A Rosenergoatom também está desenvolvendo padrões russos para estações de carregamento. A empresa está confiante de que padrões uniformizados são necessários para garantir a compatibilidade da estação de carregamento e dos protocolos de estações de carregamento e veículos elétricos, bem como para iniciar o carregamento.

Para resolver os problemas, a Associação de Energia Digital criou um centro de eletromobilidade, que lida com padronização e certificação, além de ampliar as medidas de apoio ao desenvolvimento e popularização do transporte elétrico, resumindo e aplicando a experiência da China, dos EUA e da União Europeia. <sup>ML</sup>

[Ao início da seção](#)



## A transição energética está na China

A Agência Internacional de Energia (AIE) publicou a edição **Perspectiva Global dos Minerais Críticos de 2024 em junho**. O resumo do pré-estudo se concentrou na previsão do futuro dos mercados de metais de transição energética. No entanto, o

que consideramos mais interessante foi a análise dos mercados com base nos resultados do ano passado, que registraram fatos e processos detalhando as perspectivas nas indústrias consumidoras de metais (energia eólica e solar, indústria de baterias, etc.) e nos mercados de metais.

Os metais de transição energética da AIE incluem: lítio, cobalto, grafite e níquel, que são usados para produzir dispositivos de armazenamento, cobre (para cabos de energia e redes) e metais de terras raras, necessários para



## TENDÊNCIAS

[Voltar para o índice](#)

motores de turbinas eólicas, veículos elétricos e outras aplicações de alta tecnologia.

### Tendências do mercado de uso final

Esta seção é interessante porque contém eventos que já ocorreram, e esta é a única base confiável para previsões independentes. Os fatos mostram que os caminhos da transição energética não são simples e muitas vezes dependem diretamente de medidas de apoio do governo: incentivos fiscais, subsídios, simplificação de licenças, etc., embora haja exceções.

As instalações fotovoltaicas foram responsáveis por três quartos do aumento da geração de energia renovável no mundo. A capacidade instalada de novas usinas fotovoltaicas chegará a 420 GW em 2023. A China respondeu por 62% desse volume, apesar da eliminação gradual dos subsídios governamentais. O país encomendou tantas usinas fotovoltaicas em 2023 quanto o resto do mundo em 2022. Na UE, a energia solar cresceu um quarto, atingindo um recorde de 52 GW em 2023. Nos EUA, o crescimento da capacidade fotovoltaica foi de 50% em comparação com o ano passado, graças às melhores condições da cadeia de suprimentos, incentivos fiscais federais e apoio das autoridades regionais.

Na energia eólica, depois de ter caído 20% em 2022, a entrada em funcionamento de novas capacidades no mundo aumentou 60%, aproximando-se dos 120 GW, dos quais a China representou mais de 60%. A China quase dobrou a capacidade comissionada em comparação com 2022. Na UE, a implantação da energia eólica terrestre desacelerou, com a nova capacidade no ano passado aumentando menos de 10% em 2023. “Novos projetos enfrentam inúmeros desafios, incluindo aumento dos

custos de equipamentos, inflação e dificuldades de fornecimento, e é por isso que as empresas relutam em participar de licitações. A maioria dos países europeus tomou medidas contra os problemas causados pela lentidão e complexidade dos procedimentos de autorização de projetos eólicos. Mas o impacto dessas medidas na implantação de nova capacidade levará tempo para se tornar visível”, afirma o relatório. Nos Estados Unidos, a quantidade de capacidade eólica adicional foi reduzida em um quarto. O principal motivo é a incerteza associada a futuros créditos fiscais sob a Lei de Redução da Inflação (IRA). Os analistas da AIE acreditam que a introdução da capacidade eólica se acelerará nos próximos anos graças à referida lei.

Os projetos eólicos terrestres representaram mais de 85% da nova capacidade global em 2023. No segmento eólico marítimo, excluindo a China, os custos de investimento aumentaram mais de 20% em comparação com alguns anos anteriores. Isso levou a um total de 15 GW de projetos nos EUA e no Reino Unido sendo adiados ou cancelados em 2023. A razão foi que o preço previamente acordado não cobria mais os custos de construção.





## TENDÊNCIAS

[Voltar para o índice](#)

No futuro, os especialistas da AIE esperam um aumento significativo na capacidade renovável em todo o mundo, já que mais de 130 países anunciaram medidas de apoio. No entanto, altas taxas de juros e baixos rendimentos serão obstáculos. O volume da procura de cobre, silício e metais de terras raras dependerá do volume de implantação de capacidades renováveis.

A China assumiu a posição de liderança no segmento de eletrolisadores. Em 2020, tinha menos de 10% da capacidade global. Aumentou esse número para 650 MW até o final de 2023 e agora responde por quase metade da capacidade mundial de eletrolisadores. Ao mesmo tempo, as empresas chinesas aumentaram a capacidade unitária dos eletrolisadores, e agora a capacidade de alguns ultrapassa 100 MW. A União Europeia passou para o segundo lugar e, em 2023, apenas 70 MW de capacidade de eletrolisador foram adicionados. Os Estados Unidos adicionaram mais de 30 MW naquele ano, tornando-se o terceiro maior mercado em capacidade instalada. “A incerteza da demanda e a falta de clareza regulatória, bem como os desafios recentes, como a inflação e a lenta implementação de mecanismos de apoio, estão impedindo



a construção mais rápida de eletrolisadores em outras regiões”, observa o estudo.

O segmento de veículos elétricos vendeu cerca de 14 milhões de unidades em 2023, respondendo por 18% do total de vendas naquele ano. Em 2022, essa proporção era de 14%. Quase 95% de todas as vendas vieram da China, Europa e Estados Unidos.

A China responde por 60% das vendas globais de veículos elétricos. Agora, mais de um terço dos novos veículos registrados são elétricos. Mas, se em 2022 o aumento foi de 80%, em 2023 apenas 35%. O motivo é o fim do programa de subsídios para a compra de veículos elétricos em 2023. No mercado chinês, a concorrência de preços, a consolidação e a mudança para as exportações começaram. A China exportou 1,2 milhão de veículos elétricos em 2023, um aumento de 80% em relação a 2022. Os principais mercados foram a Europa e a região da Ásia-Pacífico. Estima-se que cerca de 45% de todos os veículos vendidos na China em 2024 possam ser elétricos.

A Europa é o segundo maior mercado de veículos elétricos e responsável por 25% das vendas globais ou 3,2 milhões de unidades em 2023. No geral, o ritmo de vendas acelerou (20% comparado a 15% em 2022). No entanto, a dinâmica de vendas varia de país para país. Na Alemanha, as vendas de veículos elétricos caíram de 30% em 2022 para 25% em 2023 devido ao fim repentino de todos os subsídios (eles deveriam durar até o final de 2024). No resto da Europa, as vendas de veículos elétricos aumentaram: na Holanda, o aumento foi de 30%, no Reino Unido e na França, 25% e na Suécia, 60%.

Nos EUA, as vendas de veículos elétricos em 2023 cresceram para 1,4 milhão de unida-

## TENDÊNCIAS

[Voltar para o índice](#)

des, um aumento de 40% em relação a 2022, embora a participação das vendas de veículos elétricos no volume total de veículos vendidos tenha atingido apenas 10%. As vendas foram apoiadas pelos benefícios da IRA. Mas, como observa o estudo, em 2024, devido a mudanças nas regras, o número de veículos elegíveis para incentivos fiscais diminuiu significativamente.

No resto do mundo, as vendas de veículos elétricos aumentaram 70%, atingindo quase 1 milhão de unidades.

### Tendências do mercado de metais

Em 2023, a demanda por metais de transição energética de tecnologias de transição energética foi maior do que a de outros segmentos. Assim, no caso do cobre, o crescimento da demanda foi de 24%, apesar do fato de que a demanda geral por cobre aumentou apenas 3%. A demanda por lítio aumentou 56% e a demanda geral cresceu 30%. Para o níquel, 15% e 8%, respectivamente.

No entanto, como a oferta superou a demanda nos mercados de todos os metais de transição energética, às vezes significativamente, seus preços caíram. Mais dramaticamente, o preço do lítio caiu 75% e os preços do níquel, cobalto e grafite caíram de 30% a 40%. O cobre teve um desempenho mais consistente, onde os preços permaneceram geralmente bastante estáveis. “Nos últimos dois anos, a taxa de crescimento da oferta superou a taxa de crescimento da demanda. Da África à Indonésia e à China, novos projetos foram lançados rapidamente, adicionando volumes significativos à oferta existente. Um exemplo marcante é o aumento significativo no fornecimento de níquel da Indonésia”, observam os especialistas da AIE. Como resultado, em 2023, apesar do



crescimento da demanda, o volume do mercado de metais de transição energética caiu 10%, para 325 bilhões de dólares.

Os autores do relatório dizem que uma das razões para a queda nos preços dos metais para baterias é a criação de reservas, e é resultado da redução da demanda por veículos elétricos e, conseqüentemente, por baterias, bem como pelos próprios metais, já que os fabricantes anteriormente acumulavam reservas para garantir a continuidade da produção e se proteger de aumentos de preços.

No segmento de mineração de metais, a localização geográfica dos países onde as minas e seus proprietários se encontram é geralmente variada, apenas níquel e cobalto têm altas participações (mais de 50% e cerca de 70%) concentradas na Indonésia e na República Democrática do Congo, respectivamente. Mas o segmento de refino é dominado pela China. Em primeiro lugar, na produção de grafite (cerca de 95%), terras raras (mais de 90%), cobalto (mais de 70%) e lítio (mais de 60%). Participações importantes no processamento de lítio são ocupadas apenas pelo Chile (quase 30%) e pelo níquel, na Indonésia (37%). É curioso que, ao caracterizar o segmento de

## TENDÊNCIAS

[Voltar para o índice](#)

processamento, os autores evitem mencionar a China, focando em outros países como fontes de suprimento.

Assim, entre os países que mais estão estimulando a transição energética (que, segundo o relatório da AIE, são as “economias avançadas” e a China), apenas esta última está totalmente equipada com materiais para a transição energética e todos dependem de suprimentos chineses. No segmento de mineração, a China é autossuficiente em matérias-primas, se não geograficamente, pelo menos como proprietária de empresas de mineração.

### Previsões

De acordo com os modelos dos analistas da AIE, a implantação de energia limpa continuará em todos os três cenários (STEPS (cenário de política existente), APS (cenário de compromissos anunciados) e NZE (cenário de emissões líquidas zero até 2050)). A energia solar e eólica será responsável pela maior parte da capacidade de geração adicional, as redes elétricas serão expandidas, a produção de veículos elétricos aumentará e, como resultado, a demanda por baterias.

A demanda por metais críticos continuará a crescer. Assim, no cenário STEPS, dobrará até 2030. No cenário APS é ainda maior. E no cenário NZE, a demanda por metais triplicará até 2030 e quadruplicará até 2040. O lítio apresentará o maior crescimento: sua demanda no cenário NZE se multiplicará por 9 até 2040. “É improvável que o mercado atual e bem abastecido seja um guia para o futuro, já que a demanda por metais críticos continua aumentando”, alertam os autores do relatório.

Após o crescimento da demanda, o volume do mercado de metais de transição energética

A Rosatom está envolvida na criação de uma cadeia tecnológica completa para o uso de lítio e metais de terras raras desde o mineral até os produtos acabados, como veículos elétricos, turbinas eólicas, etc. No segmento de lítio na Rússia, a Rosatom, em parceria com a Norilsk Nickel, planeja construir uma mina na jazida de lítio de Kolmozerskoye e está construindo duas fábricas gigantes onde será implementado um ciclo completo de produção de baterias de íons de lítio que serão instaladas em veículos elétricos na Rússia.

No segmento de terras raras, a Rosatom é proprietária da Lovozersky GOK, que produz concentrado de loparite, e da Planta de Magnésio Solikamsk (SMZ), que extrai titânio, tântalo, nióbio e concentrado coletivo de terras raras. A SMZ está atualmente trabalhando na criação de uma empresa para a produção de concentrados individuais de metais de terras raras. Os concentrados de neodímio e praseodímio, por sua vez, serão utilizados para a fabricação de ímãs permanentes. Os planos da Rosatom também incluem uma planta para sua produção. Esses ímãs serão fornecidos principalmente para a Divisão de Energia Eólica da Rosatom, bem como para a produção de veículos elétricos.

também aumentará. De acordo com analistas da AIE, no cenário NZE, até 2040, o valor total de mercado dos metais de transição energética (cobre, lítio, níquel, cobalto, grafite e terras raras) mais que dobrará e chegará a US\$ 770 bilhões. O tamanho do mesmo mercado é de cerca de 325 bilhões de dólares. Em comparação, o tamanho do mercado de minério de ferro é quase o mesmo. A AIE

## TENDÊNCIAS

---

[Voltar para o índice](#)

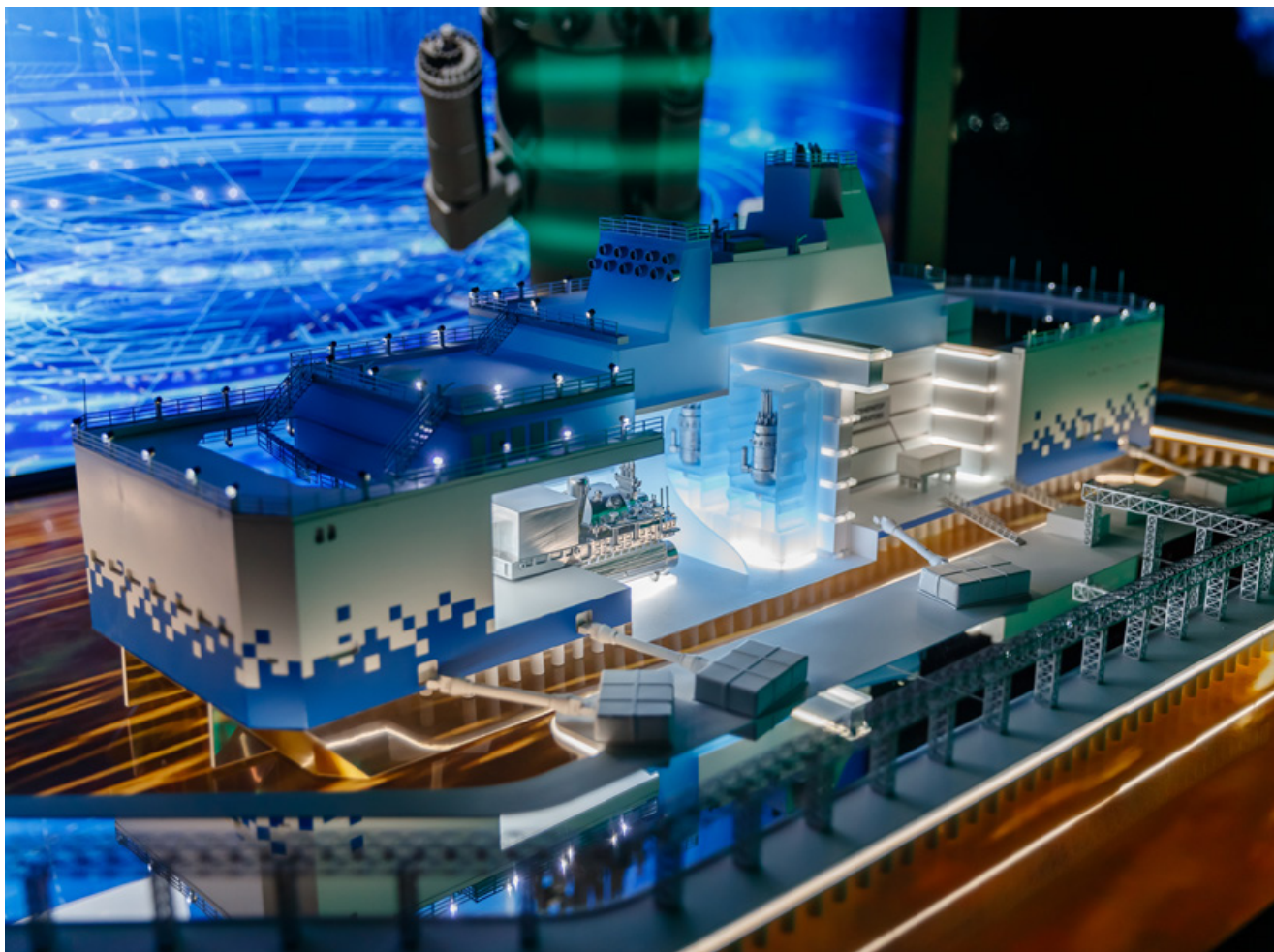
acredita que o mercado de cobre atingirá esse volume em 2040.

Regionalmente, a América Latina será responsável pelo maior volume de valor de mercado para produtos de mineração e metalurgia: cerca de 120 bilhões de dólares até 2030. A Indonésia apresentará o crescimento mais rápido: o valor de mercado de seus produtos dobrará até 2030 graças ao

aumento da produção de níquel. Na África, o mesmo número aumentará 65% até 2030. Na China, 50% do valor de mercado de processamento estará concentrado. O importante é que, como apontam os criadores do relatório, “nossa análise dos projetos anunciados indica um progresso limitado na diversificação dos suprimentos”. <sup>NL</sup>

[Ao início da seção](#)





## Pequenos reatores para uma grande região

As usinas nucleares de baixa potência são uma excelente opção para fornecer energia a regiões de difícil acesso. Essas usinas produzem energia “limpa” e confiável, e sua potência pode variar dependendo das necessidades de um determinado local. A Rosatom está desenvolvendo uma linha de pequenas usinas nucleares e está pronta para oferecer soluções aos seus parceiros.

Em muitas regiões do mundo, há problemas de escassez aguda de eletricidade ou falta dela. Por exemplo, de acordo com a Sputnik Brasil, existem 212 assentamentos isolados no Brasil, a maioria dos quais está concentrada no norte do país. A ilha de Fernando de Noronha, no estado de Pernambuco, completa a lista, e várias cidades do estado de Mato Grosso.

Usinas nucleares com reatores modulares de baixa potência podem ser uma solução eficaz para os problemas energéticos dessas regiões. As principais vantagens das usinas nucleares de baixa potência são modularidade e escalabilidade, capacidade de aumentar a potência de forma rápida e flexível, tempo de cons-

## AMÉRICA LATINA

[Voltar para o índice](#)

trução reduzido, respeito ao meio ambiente, confiabilidade do fornecimento de energia e tarifa fixa de eletricidade ao longo da vida útil. Além disso, a construção desse tipo de usina se tornará um motor para o desenvolvimento econômico da região em que está localizada.

O desenvolvimento de tecnologias com reatores modulares de usinas nucleares é uma tendência global. De acordo com a AIEA, existem cerca de 70 pequenos projetos de reatores modulares diferentes no mundo em vários estágios de desenvolvimento.

A Rosatom ocupa uma posição de liderança nessa linha de negócios. A Rússia tem a única usina nuclear flutuante de baixa potência do mundo, “Akademik Lomonosov”, localizada na cidade mais ao norte da Rússia, Pevek. A usina está equipada com dois reatores KLT-40S com capacidade de até 35 MW cada. Um dos principais objetivos da usina flutuante é fornecer eletricidade de baixo carbono para Pevek e seus arredores, bem como para grandes mineradoras localizadas na região.

Além disso, a Rosatom está construindo uma usina nuclear terrestre em Yakutia, com base no mais recente reator RITM-200N. Reatores desse tipo estão operando com sucesso nos quebra-gelos nucleares da Rússia. A Rosatom também está construindo várias unidades de energia nuclear flutuantes de baixa potência com reatores RITM-200.

Outro projeto exclusivo da Rosatom é uma instalação em grande escala com um reator de água pressurizada Shelf- M. O peso do módulo totalmente preparado junto com a instalação do reator é de 370 toneladas. Se necessário, pode ser transportado de um lugar para outro.

### Parceria entre a Rússia e o Brasil

Os países latino-americanos estão analisando a possibilidade de construir usinas nucleares de baixa potência. Na primavera deste ano, o Ministro de Minas e Energia do Brasil, Alexandre Silveira, se manifestou a favor da introdução de pequenos reatores modulares (SMRs). De acordo com a Sputnik Brasil, Silveira disse que o Brasil precisa “plantar as sementes” para construir uma cadeia produtiva de energia nuclear centrada em pequenos reatores modulares.

O Brasil tem uma longa e bem-sucedida cooperação com a Rosatom no campo da tecnologia nuclear. De acordo com o contrato de longo prazo, a Corporação Estatal da Rússia cobre 100% das necessidades de produtos de urânio enriquecido da usina nuclear de Angra para o período 2023–2027.

Especialistas do Brasil, da Rússia e de outros países discutiram as perspectivas do uso dos reatores modulares pequenos no Simpósio Anual da Seção Latino-Americana da Ame-



## AMÉRICA LATINA

[Voltar para o índice](#)

ican Nuclear Society (LAS/ANS), realizado em meados de julho no Rio de Janeiro.

O presidente da Associação Brasileira para o Desenvolvimento de Atividades Nucleares (ABDAN), Celso Cunha, levantou o problema do abastecimento de energia em regiões remotas: “As novas tecnologias do setor nuclear podem fazer a diferença nessas localidades, especialmente os SMRs, gerando energia limpa, segura e garantida”, disse Celso Cunha.

Durante o simpósio, o Vice-Presidente da ABDAN e o Diretor do Centro Regional “Rosatom América Latina”, Ivan Dybov, falou da necessidade de ampla cooperação na indústria nuclear. “Compartilhar os conhecimentos e desenvolver a cooperação regional é muito importante para o desenvolvimento de tecnologias nucleares que podem ajudar a mitigar os efeitos das mudanças climáticas”, comentou Dybov.

Em abril deste ano, uma delegação da Rosatom visitou as instalações da estatal brasileira Nuclebrás Equipamentos Pesados S. A. (NUCLEP), em Itaguaí. Durante a visita, o Diretor

Executivo da REP S/A (parte da Rosatom), Ilya Vergizaev, destacou o potencial de crescimento do Brasil na indústria nuclear. “O Brasil tem potencial para se diferenciar ainda mais no cenário nuclear global, e estamos aqui para estudar como podemos ajudar a conseguir tal feito”, disse Vergizaev.

O Diretor Geral da NUCLEP, Oscar Moreira Filho, mostrou-se otimista com as discussões e destacou a variedade de modelos de parceria, incluindo a construção de reatores nucleares tradicionais e investimentos em pequenos reatores modulares (SMRs).

Conforme relatado pela Sputnik Brasil, outros representantes e especialistas brasileiros também elogiam o potencial de uma possível parceria entre a Rússia e o Brasil no campo de pequenos reatores modulares. A publicação cita as palavras do Diretor Técnico da Associação Brasileira para o Desenvolvimento da Indústria Nuclear (ABDAN) e Coordenador do Comitê Científico e Técnico da Amazônia Azul Tecnologias de Defesa S. A. (AMAZUL) Leonam Guimarães, que afirmou que a Rússia tem experiência e tecnologias avançadas no desenvolvimento de unidades nucleares flutuantes. Segundo Guimarães, essas tecnologias poderiam ser adaptadas às necessidades de áreas remotas da Amazônia, onde a infraestrutura de transmissão de energia elétrica é limitada. “Essa parceria pode acelerar o desenvolvimento e a implementação do projeto de energia sustentável na Amazônia, o que beneficiará os dois países em termos de intercâmbio tecnológico, segurança energética e desenvolvimento econômico sustentável”, ressalta Guimarães.

Fabio Krykhtin, professor do Departamento de Engenharia Industrial da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Coordenador Especial de Relações



## AMÉRICA LATINA

---

[Voltar para o índice](#)

Internacionais com a Rússia na Diretoria Geral da UFRJ, ressalta que o Brasil e a Rússia concordam em muitas questões e pontos de vista sobre cooperação graças à interação bilateral ativa no âmbito da parceria interestadual do BRICS. Como relata a Sputnik Brasil, o professor acredita que os dois países poderiam criar alianças para desenvolver tecnolo-

gias SMR. “A parceria entre o Brasil e a Rússia no campo da energia nuclear parece não apenas viável, mas também estrategicamente importante, pois traz conquistas tecnológicas e energéticas”, disse o cientista. <sup>NL</sup>

[Ao início da seção](#)