

DOSSIÊ

ESTUDOS DE FUTURO EM ESCASSEZ DE RECURSOS

FUTUROS ESTUDIOS SOBRE LA ESCASEZ DE RECURSOS

FUTURE STUDIES IN RESOURCE SCARCITY

---

Michael Scheffer Lopes<sup>1</sup>  
Bernardo Salgado Rodrigues<sup>2</sup>  
Franco Napoleão Aguiar de Alencastro Guimarães<sup>3</sup>  
Rafael de Moraes Lima<sup>4</sup>  
Nicole de Oliveira Torres Guimarães<sup>5</sup>  
Mannom Tavares da Costa<sup>6</sup>  
Ana Carolina Dias Terra<sup>7</sup>  
Beatriz Triani Cherem<sup>8</sup>  
Betina Gabrielle Scheffer Lopes<sup>9</sup>

**RESUMO:**

A presente obra é fruto das pesquisas realizadas pela Linha de Pesquisa Escassez de Recursos, no Laboratório de Simulações e Cenários (LSC) da Escola de Guerra Naval (EGN), sob a liderança do pesquisador Michael Scheffer Lopes entre novembro de 2021 e novembro de 2022. O material reunido foi produzido pelos pesquisadores da linha de pesquisa: Michael Scheffer Lopes, Betina Gabrielle Scheffer Lopes, Rafael de Moraes Lima, Ana Carolina Dias Terra, Nicole de Oliveira Torres Guimarães, Bernardo Salgado Rodrigues, Mannom Tavares da Costa, Beatriz Triani Cherem e Franco Napoleão Aguiar de Alencastro Guimarães.

---

<sup>1</sup> Doutorando em Meio Ambiente (PPGMA/UERJ)

<sup>2</sup> Doutor em Economia Política Internacional (PEPI/UFRJ)

<sup>3</sup> Mestre em Relações Internacionais (PUC/Rio)

<sup>4</sup> Mestre em Segurança Internacional e Defesa (ESG)

<sup>5</sup> Mestre em Estudos Marítimos (PPGEM/EGN)

<sup>6</sup> Mestre em Segurança Internacional e Defesa (ESG)

<sup>7</sup> Mestranda em Estudos Marítimos (PPGEM/EGN)

<sup>8</sup> Graduada em Relações Internacionais (UERJ)

<sup>9</sup> Graduada em Administração (UNOPAR)

**PALAVRAS-CHAVE:** Escassez de Recursos; Relações Internacionais; Economia; Segurança Internacional; Defesa.

**RESUMEN:**

Este trabajo es el resultado de la investigación realizada por la Línea de Investigación en Escasez de Recursos, en el Laboratorio de Simulaciones y Escenarios (LSC) de la Escuela de Guerra Naval (EGN), bajo la dirección del investigador Michael Scheffer Lopes entre noviembre de 2021 y noviembre de 2022. El material reunido fue producido por los investigadores de la línea de investigación: Michael Scheffer Lopes, Betina Gabrielle Scheffer Lopes, Rafael de Moraes Lima, Ana Carolina Dias Terra, Nicole de Oliveira Torres Guimarães, Bernardo Salgado Rodrigues, Mannom Tavares da Costa, Beatriz Triani Cherem y Franco Napoleão Aguiar de Alencastro Guimarães.

**PALABRAS CLAVE:** Escasez de recursos; Relaciones internacionales; Economía; Seguridad internacional; Defensa.

**ABSTRACT:**

This work is the result of research carried out by the Resource Scarcity Research Line, at the Laboratory of Simulations and Scenarios (LSC) of the Naval War College (EGN), under the leadership of researcher Michael Scheffer Lopes between November 2021 and November 2022. The material gathered was produced by the researchers of the research line: Michael Scheffer Lopes, Betina Gabrielle Scheffer Lopes, Rafael de Moraes Lima, Ana Carolina Dias Terra, Nicole de Oliveira Torres Guimarães, Bernardo Salgado Rodrigues, Mannom Tavares da Costa, Beatriz Triani Cherem and Franco Napoleão Aguiar de Alencastro Guimarães.

**KEYWORDS:** Resource Scarcity; International Relations; Economics; International Security; Defense.

## 1 - INTRODUÇÃO

O escopo de pesquisa para a Linha de Pesquisa Escassez de Recursos, no Laboratório de Simulações e Cenários (LSC) da Escola de Guerra Naval (EGN) em 2021 se ateve a busca de fatos portadores de futuro que indiquem possíveis fontes de conflito por causa da escassez de recursos diversos, como água potável, alimentos, medicamentos, recursos minerais, insumos para a Indústria de Defesa, entre outros. Entretanto, para o ano de 2022 o escopo de pesquisa mudou para estudos que indiquem escassez de recursos diversos e sua relação com Segurança

e Defesa, como a Escassez de Minerais, Escassez de Terras, Escassez de Energia, Escassez Energética, Escassez Hídrica, Pesca IUU (ilegal, não declarada e não regulamentada), além da Escassez de Recursos em Desastres, como água potável, alimentos e medicamentos no contexto das Missões Humanitárias.

## **2 – EDIÇÃO DO PROJETO SEMENTES DE FUTURO EM DEFESA EM 2021**

Esta seção reúne material enviado ao projeto Sementes de Futuro em Defesa no segundo semestre de 2021 pela Linha de Pesquisa Escassez de Recursos, no Laboratório de Simulações e Cenários (LSC) da Escola de Guerra Naval (EGN). O projeto faz parte do Programa de Cooperação Acadêmica em Defesa Nacional (PROCAD-DEFESA) “Prospectiva para Segurança e Defesa”, projeto da CAPES e do Ministério da Defesa (MD) liderado pela Escola de Guerra Naval (EGN) com 10 outras IES, Instituições e Empresas, para formar uma rede colaborativa de pesquisa e monitoramento de sementes do ambiente futuro, apoiada em plataforma computacional, análise multicritério, com abrangência nacional, participação social pública e privada, civil e militar para acompanhamento dos cenários prospectivos do Ministério da Defesa e uso dual.

O Sementes de Futuro em Defesa é um produto digital e semanal desenvolvido pelos pesquisadores das Linhas de Pesquisa Cenários Prospectivos de Segurança e Defesa do LSC da EGN, cuja divulgação visa estimular e disseminar sementes de futuro para temas estratégicos sobre defesa e segurança, subsidiando análises prospectivas altamente qualificadas para auxiliar as Forças Armadas brasileiras no desenvolvimento de estratégias de longo prazo. As matérias deste informativo não representam o posicionamento institucional de qualquer setor das Forças Armadas.

- Coordenação:

Dr. Bernardo Salgado Rodrigues (LSC/EGN)

- Conselho Editorial e Científico em 2021:

Dr. Bernardo Salgado Rodrigues (LSC/EGN)

Dr. Guilherme Lopes da Cunha (ESG)

Doutoranda Valdenize Pereira Oliveira (PPGEM/EGN)

MsC. José Ribeiro Sampaio de Menezes (FND/UFRJ)

- Gestão de Tecnologia da Informação e Infraestrutura de Rede  
Nicole Higino Lima (LSC/EGN)

## **1.1 ESCASSEZ DE MAGNÉSIO: A CRISE NA CHINA QUE AMEAÇA A INDÚSTRIA AUTOMÓVEL MUNDIAL**

Autor: Michael Scheffer Lopes

O magnésio é uma matéria-prima essencial para a produção de ligas de alumínio, que são utilizadas em tudo, desde caixas de velocidades, colunas de direção, estruturas dos bancos e tampas de tanques de combustível. A crise de energia na China, que quase detém o monopólio da produção de magnésio, está a afetar as cadeias de abastecimento globais, elevando o preço das principais matérias-primas industriais e alimentando preocupações sobre a inflação. Embora a escassez de semicondutores tenha sido o principal problema da indústria automóvel este ano, o foco está agora a inclinar-se para este metal.

Fonte: Maria Campos em 03/11/2021 – Jornal de Notícias (Portugal)  
<<https://www.jn.pt/economia/escassez-de-magnesio-a-crise-nachina-que-ameaca-a-industria-automovel-mundial14284081.html>>.

## **1.2 BOMBEIROS QUE ATUARAM EM MISSÃO HUMANITÁRIA NO HAITI RETORNAM AO DF APÓS 21 DIAS**

Autor: Michael Scheffer Lopes

No dia 14 de agosto de 2021, o Haiti sofreu um terremoto de magnitude 7.2, maior que o registrado no terremoto há 11 anos, que teve intensidade 7 e matou mais de 200 mil pessoas. Militares da corporação e da Força Nacional brasileira levaram equipamentos de emergência e insumos após terremotos e ciclone tropical atingirem o país caribenho. Na cidade haitiana, a equipe da missão humanitária também auxiliou na distribuição de alimentos e primeiros socorros aos feridos, na demolição de estruturas comprometidas e construção de abrigos. Segundo os

militares, por causa dos danos, havia dificuldade em encontrar água potável nas comunidades.

Fonte: Marília Marques em 13/09/2021 – Globo Notícias G1  
<<https://g1.globo.com/df/distritofederal/noticia/2021/09/13/bombeiros-que-atuaram-em-missaohumanitaria-no-haiti-retornam-ao-df-apos-21-dias.ghtml>>.

### **1.3 QUAIS AÇÕES PODEM SE BENEFICIAR DA CRISE HÍDRICA (OU SE DESVALORIZAR)**

Autora: Betina Gabrielle Scheffer Lopes

O Brasil se prepara para a maior crise hídrica em quase um século, com a escassez de chuvas no maior nível desde 1931. O fenômeno, junto com uma gestão ineficiente especialmente na prevenção de riscos, afeta o sistema nacional de energia, uma vez que usinas hidrelétricas ainda são a principal fonte de produção de energia no país. O Índice de Energia Elétrica (IEE), que mede o desempenho das empresas brasileiras do setor na B3, avançou apenas 0,93% em 2021, enquanto o Bovespa acumula alta de 6,05% no mesmo período. A Eneva é apontada por analistas como uma possível grande vencedora da crise hídrica. Isso porque poderá colocar suas termelétricas para operar a todo vapor. Além da Eneva, analistas e investidores acreditam que ações de geradoras com maior participação em energia eólica e solar também podem ser beneficiadas pela situação.

Fonte: Guilherme Guilherme e Beatriz Quesada em 01/06/2021 – Exame Invest  
<<https://invest.exame.com/me/quais-acoes-podem-se-beneficiarda-crise-hidrica-ou-se-desvalorizar>>.

## **2 PRIMEIRA EDIÇÃO DO PROJETO SEMENTES DE FUTURO EM DEFESA EM 2022**

Esta seção reúne material enviado ao projeto Sementes de Futuro em Defesa no primeiro trimestre de 2022 pela Linha de Pesquisa Escassez de Recursos, no Laboratório de Simulações e Cenários (LSC) da Escola de Guerra Naval (EGN).

- Coordenação  
Dr. Bernardo Salgado Rodrigues (LSC/EGN)
- Conselho Editorial e Científico em 2022  
Dr. Bernardo Salgado Rodrigues (LSC/EGN)  
  
Doutoranda Valdenize Pereira Oliveira (PPGEM/EGN)  
  
MsC. José Ribeiro Sampaio de Menezes (FND/UFRJ)
- Gestão de Tecnologia da Informação e Infraestrutura de Rede  
Nicole Higino Lima (LSC/EGN)

## **2.1 BIELORRÚSSIA PERDE PRINCIPAL VIA DE TRÂNSITO DE POTASSA ATRAVÉS DA LITUÂNIA**

Autor: Rafael de Moraes Lima

O Ministro dos Transportes da Lituânia, Marius Skuodis, afirmou que encerrou o contrato entre a estatal Lithuanian Railways e a estatal bielorrussa produtora de fertilizantes potássicos Belaruskali. Futuras transações logísticas demandarão a aprovação da comissão de segurança nacional do país. Tal movimentação reflete a situação política regional da Bielorrússia, que após sofrer sanções dos EUA, Canadá e União Europeia, perde seu único caminho de escoamento de fertilizantes, uma vez que o país não possui acesso ao mar. Após as sanções da União Europeia, a Lituânia escoou ao menos 12 toneladas de fertilizantes bielorrussos através do porto de Klaipeda. O governo bielorrusso apontou a possibilidade da utilização logística dos portos russos, o que pode ser um problema, uma vez que a Rússia se encontra em um entrave diplomático com os EUA, o que poderia agravar ainda mais a situação.

No Brasil, a crise da Bielorrússia pode gerar um contratempo no consolidado setor da agroindústria. Em 2021, 35% da pauta exportadora nacional foi composta de produtos de origem agroindustrial. Ao menos 80% do montante de fertilizantes utilizados pelo Brasil é fruto de importações, sendo 3% do total de origem bielorrussa. Os números aumentam ao se considerar apenas os fertilizantes

potássicos, com 12% das importações brasileiras provenientes da Bielorrússia. O país precisa pensar em estratégias de inovação e autonomia produtiva, através de uma política nacional de fertilizantes, seguida de análises estratégicas de mercados menos voláteis e inseridos em contextos políticos conturbados.

Fonte: Milda Seputyte em 12/01/2022 – Bloomberg  
<<https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-01-12/belarus-loses-key-potashtransit-route-through-lithuania>>.

## **2.2 ALTO ÍNDICE DE DESMATAMENTO BRASILEIRO CONTRIBUI PARA MUDANÇA CLIMÁTICA**

Autora: Ana Carolina Dias Terra

Em janeiro de 2022, o Brasil registrou a maior área de desmatamento da Floresta Amazônica para o período desde o início dos registros em 2015. O intenso desmatamento reflete o afrouxamento das legislações nacionais sobre a temática, o que se contrapõe ao compromisso assumido pelo governo federal na COP 26 em 2021, que se sustentou na responsabilidade dos governos de criarem ferramentas para reduzir o desflorestamento. A proteção da Floresta é essencial para o enfrentamento das mudanças climáticas, uma vez que a Amazônia funciona como um sumidouro de carbono: quanto mais árvores são cortadas, menos carbono é absorvido pela floresta. Diferentes agências na Europa, como Greenpeace, fazem campanha para que redes importadoras de produtos brasileiros abandonem seus fornecedores caso seus produtos estejam ligados às atividades de desmatamento.

Dentre os fatores de impacto do desmatamento na Amazônia, citam-se a diminuição das exportações brasileiras de carne e soja, uma vez que redes alimentícias podem deixar de comprar dos produtores brasileiros; a perda de prestígio político internacional em virtude do descompromisso do governo com as normatizações da comunidade internacional; e o impacto da alteração dos padrões climáticos, que não diz respeito apenas à região amazônica, visto que a mudança climática exporta seus efeitos para além das fronteiras.

Fonte: Georgina Rannard em 12/02/2022 – BBC News  
<<https://www.bbc.com/news/science-environment-60333422>>.

### **2.3 COSTAS MARINHAS SÃO FORTEMENTE AFETADAS PELA PRESENÇA HUMANA**

Autora: Nicole de Oliveira Torres Guimarães

Pesquisadores da Universidade de Queensland, na Austrália, dizem que metade dos ambientes costeiros são fortemente afetados pela presença humana, tendo somente um sexto das costas mundiais em seu estado natural. Das áreas costeiras com proteção ambiental formal (16,4%), 43% são sujeitas a altas pressões antrópicas. O estudo comparou dados de 2013 para mapear o impacto de atividades humanas nas costas e descobriu que áreas ecologicamente intactas estão no Canadá, Rússia e Groelândia, enquanto Chile, Austrália, Estados Unidos, Brasil e alguns outros países estão praticamente intactos, com índice de 60% a 80%. Os especialistas alegam que regiões costeiras possuem alguns dos ecossistemas mais diversificados e únicos da Terra, o que ajuda a sustentar a vida humana com pesca, protege de tempestades e ajuda a capturar e armazenar carbono para retardar mudanças climáticas.

Os resultados do estudo revelam a urgência em restaurar áreas costeiras naturais, resultando na diminuição de desastres naturais como enchentes e outros eventos extremos. Para atender às metas globais de conservação e sustentabilidade, é crucial que as nações implementem atividades de conservação para manter suas regiões costeiras intactas. No Relatório Futuro da Natureza e Negócios 2020, o Fórum Econômico Mundial destacou o custo de não proteger a biodiversidade e os habitats selvagens. Desastres naturais na Ásia-Pacífico, por exemplo, afetaram 50 milhões de pessoas em 2018, e eles podem ser evitados por medidas de proteção ambiental.

Fonte: Douglas Broom em 15/02/2022 – World Economic Forum  
<<https://www.weforum.org/agenda/2022/02/ecologically-intact-coastlines-rarestudy/>>.

## **2.4 GASODUTO GERMANO-RUSSO VIRA INSTRUMENTO DE DISPUTA NA CRISE UCRANIANA**

Autor: Bernardo Salgado Rodrigues

O gás russo vem se configurando como mais um fator de disputa geopolítica no contexto da crise na Ucrânia. Em setembro de 2021, foi finalizado o projeto do Nord Stream 2, um gasoduto de 1,2 mil km que conecta o oeste da Rússia e o nordeste da Alemanha pelo Mar Báltico. Aproximadamente 41% do gás da União Europeia é oriundo da Rússia, que obtém cerca de 60% de sua receita de importação do bloco. Entretanto, a certificação desse novo gasoduto ainda não foi realizada pelo regulador de energia alemão, contando com uma forte oposição da Ucrânia. Tal fato se justifica uma vez que o empreendimento contorna o espaço geográfico ucraniano, privando Kiev de taxas de trânsito lucrativas. Com a crise ucraniana, os EUA afirmaram que o gasoduto não prosseguirá caso haja uma invasão russa ao país, acarretando em custos financeiros tanto para Berlim quanto para Moscou. O gás natural tem elevado seu protagonismo como fonte estratégica a nível mundial, principalmente pelo seu alto potencial energético e menor impacto ambiental em comparação com as demais fontes fósseis, como o petróleo. Uma vez que a segurança energética é um fator essencial para os Estados, o controle dos gasodutos é um elemento fundamental. Neste contexto, o Nord Stream 2 se apresenta como uma disputa geopolítica entre os EUA e Rússia no palco europeu, tendo o gás natural como instrumento principal de influência e alinhamento estratégico.

Fonte: Jennifer Rankin em 07/02/2022 – The Guardian <<https://www.theguardian.com/world/2022/feb/07/what-have-nord-stream-2-and-gas-got-to-do-with-ukraine-standoff>>.

## **3 SEGUNDA EDIÇÃO DO PROJETO SEMENTES DE FUTURO EM DEFESA EM 2022**

Esta seção reúne material enviado ao projeto Sementes de Futuro em Defesa no segundo trimestre de 2022 pela Linha de Pesquisa Escassez de Recursos, no Laboratório de Simulações e Cenários (LSC) da Escola de Guerra Naval (EGN).

### **3.1 CENÁRIO DE ESCASSEZ AFETA POPULAÇÃO APÓS DESASTRE NO MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS**

Autor: Michael Scheffer Lopes

Em 15 e 16 de fevereiro de 2022, o município de Petrópolis, na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, registrou chuvas em grande volume, que causaram deslizamentos de terra, enxurradas e alagamentos. Houve um grande esforço de diversos órgãos públicos da esfera federal, estadual e municipal para atender a população, além do apoio de voluntários e de equipes enviadas por corpos de bombeiros de diferentes estados, como Minas Gerais, Bahia e Paraná. Apenas no dia 23 de março de 2022 foi localizada a última vítima fatal do desastre. A Marinha do Brasil empenhou médicos, enfermeiros, Fuzileiros Navais, um Hospital de Campanha, um helicóptero, caminhões, retroescavadeira e trator. Os sobreviventes da tragédia contaram com donativos enviados de diferentes localidades, incluindo alimentos não perecíveis, água mineral, roupas e brinquedos. Esses donativos foram recebidos por diferentes organizações no município, como igrejas e escolas, que se responsabilizaram pela distribuição aos moradores.

Diante de um desastre é preciso concentrar esforços no atendimento aos sobreviventes feridos e na localização das vítimas fatais, mas também se faz necessário considerar a escassez de recursos diversos que afetam a população. Os deslizamentos de terra e as enxurradas causam a destruição de imóveis, gerando uma escassez de moradias e um grupo de desabrigados a ser assistido. Também destroem parte da infraestrutura, como postes de energia elétrica e tubulações de água, dificultando o acesso a serviços essenciais. Há ainda escassez de recursos básicos: roupas, água e alimentos, exigindo um esforço logístico para transporte e distribuição.

Fonte: Agência Marinha de Notícias em 25/02/2022 – Marinha do Brasil  
<<https://www.marinha.mil.br/noticias/marinha-continua-com-acoes-em-petropolis>>.

### **3.2 ORGANIZAÇÃO MARÍTIMA INTERNACIONAL EMITE RESOLUÇÃO PARA EVACUAR NAVIOS NA ZONA DE GUERRA**

Autora: Mannom Tavares da Costa

Com a invasão russa ao território ucraniano em fevereiro de 2022, a Organização Marítima Internacional (IMO) emitiu a Resolução MSC.495(105), com diretrizes facilitadoras para evacuar navios mercantes e marítimos na zona de guerra dentro dos Mares Negro e Azov, em decorrência do conflito. Tal documento destaca a necessidade da preservação do transporte marítimo internacional e seus tripulantes, as consequências das suas cargas como matérias primas de cadeias de suprimentos que sustentam outros países, e o fornecimento de insumos para o povo ucraniano, oriundo da via aquática. Este organismo especializado possui o propósito de promover diretrizes cooperativas no ambiente marítimo, seja no tráfego mercantil, segurança da navegação, prevenção da poluição e organização da estrutura do ambiente de trabalho dos chamados “marítimos”, profissionais com treinamentos padronizados à nível internacional.

O conflito militar interestatal pode vir a gerar consequências drásticas ao transporte global e a sua logística. Logo, uma escassez de recursos através da não entrega de commodities (petróleo e gás natural) e alimentos a outros Estados é amplamente factível. A IMO convoca os Estados membros a emitirem pareceres com propostas para solucionar, de forma pacífica, tanto o conflito militar quanto à escassez decorrente dos ataques sofridos aos navios mercantes que transportam insumos energéticos. Especificamente para o Brasil, este cenário serve de estudo de caso no que se refere ao transporte marítimo e à escassez energética, principalmente com foco na Amazônia Azul.

Fonte: International Maritime Organization IMO Resolution MSC.945(105) em 29/04/2022

<<https://imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/pages/MSCRResolutionActionsForSeafarerEvacuation-.aspx>>.

### **3.3 ALTAS TEMPERATURAS CAUSAM DIMINUIÇÃO DA PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA NA ÍNDIA**

Autora: Beatriz Triani Cherem

Durante o mês de março de 2022, a Índia e outros países da região foram atingidos por graves ondas de calor. De acordo com especialistas, o território indiano não evidenciava temperaturas tão altas desde 1901, o que demonstra o quão preocupante e alarmante é a situação. Por ter ocorrido em um período crucial para a agricultura, estima-se que o calor extremo gerou uma diminuição de 10% a 50% na produtividade. Tal fato é visto com receio tanto pelo mercado doméstico quanto internacional. O desabastecimento indiano, principalmente de trigo, atinge de forma grave o Egito e outros Estados da região do Mar Negro, que após o início do conflito entre Rússia e Ucrânia encontraram na Índia uma alternativa para seu fornecimento. Apesar de serem recordes, as altas temperaturas não possuem previsão de queda nos próximos anos. Devido às mudanças climáticas, a tendência é que haja uma contínua elevação, colocando a agricultura do país em situação difícil. Dessa maneira, as produções agrícolas poderão ser cada vez mais afetadas, com uma redução cada vez maior nas quantidades, gerando um desabastecimento que pode tencionar as relações domésticas e internacionais, possibilitando a existência de conflitos armados e disputas de poder.

Fonte: Pratik Parija em 01/05/2022 – Bloomberg  
<<https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-05-02/scorching-heat-in-india-to-deal-new-blow-to-global-wheat-supply>>.

### **3.4 CONFLITO NA UCRÂNIA PODE GERAR ESCASSEZ DE TRIGO**

Autor: Franco Napoleão Aguiar de Alencastro Guimarães

Um relatório recém-publicado das Nações Unidas evidencia os riscos que o conflito na Ucrânia vem gerando para a cadeia de fornecimento internacional de alimentos. A Ucrânia é um dos maiores produtores e exportadores de trigo no mundo, sendo o 7º maior produtor mundial em 2021 e o 2º maior produtor per capita. Os impactos à produção de trigo na Ucrânia podem gerar efeitos, sobretudo, na África e no Oriente Médio, mercados bastante dependentes destas importações. O relatório da ONU aponta que, entre 2018 e 2020, a África importou USD 5,1 bilhões em trigo da Rússia e da Ucrânia, o que corresponde a 44% das importações totais

do continente. Outro ponto considerável é relacionado com as restrições à distribuição, oriundas do impacto do bloqueio imposto pela Rússia à circulação de navios ucranianos com cargas de trigo no Mar Negro.

Os efeitos do estrangulamento do mercado do trigo sobre as sociedades da África e do Oriente Médio podem ser graves. O aumento dos preços dos alimentos em uma série de países do Oriente Médio entre 2010 e 2011 é apontado por estudiosos como uma das causas que levou a um período de instabilidade política, a denominada Primavera Árabe. Há a possibilidade de novos conflitos ocorrerem nos países altamente dependentes dessas importações.

Fonte: Megan Durisin, Pratik Parija, e Irina Anghel em 05/04/2022 – Bloomberg <<https://www.bloomberg.com/news/features/2022-04-05/will-russia-s-war-inukraine-cause-wheat-shortages-raise-food-prices-more>>.

#### **4 TERCEIRA EDIÇÃO DO PROJETO SEMENTES DE FUTURO EM DEFESA EM 2022**

Esta seção reúne material enviado ao projeto Sementes de Futuro em Defesa no terceiro trimestre de 2022 pela Linha de Pesquisa Escassez de Recursos, no Laboratório de Simulações e Cenários (LSC) da Escola de Guerra Naval (EGN).

#### **4.1 FALTA DE PADRONIZAÇÃO EM ESTRUTURAS DE ENERGIA SOLAR TRAZEM RISCO DE INCÊNDIOS**

Autor: Michael Scheffer Lopes

O Comitê Nacional de Combate a Incêndio (Conaci) solicitou à Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) uma regulamentação de normas técnicas para produzir energia solar, inclusive em prédios com sistemas fotovoltaicos, mais comuns após a popularização do home office devido à pandemia. Foi demonstrada a preocupação com a segurança das estruturas de energia solar cabendo ao Instituto Nacional de Metrologia (Inmetro) a decisão final. A escassez energética brasileira assola a população durante todo o ano, principalmente no verão, onde a demanda

aumenta pela maior utilização do ar-condicionado nas residências, fazendo com que o preço cobrado pelas concessionárias também se eleve. No inverno, a falta de chuvas atrapalha a produção nas usinas hidrelétricas, sendo necessário acionar outras fontes mais custosas, como as usinas termelétricas. As fontes de energia alternativas surgem como opções para potencializar a segurança energética nacional.

Diversos setores são afetados pela escassez energética, como instituições militares e indústria de defesa. Com as preocupações ambientais, a utilização de fontes energéticas renováveis têm crescido bastante, se destacando localidades rurais, como a cidade de Janaúba/MG, com uma das maiores fazendas da América Latina para produção de energia solar. No que se refere ao risco de incêndios, tradicionalmente os grandes centros urbanos possuem mais recursos para combatê-los, apesar de existirem aproximadamente 600 mil edifícios com sistemas fotovoltaicos inseguros no país. No interior, o “tempo resposta” para atender emergências é mais elevado. Conseqüentemente, é preciso padronizar normas de segurança para as células fotovoltaicas.

Fonte: Mateus Badra em 19/11/2021 – Canal solar  
<<https://canalsolar.com.br/como-evitar-incendios-em-projetos-fotovoltaicos/>>.

## **4.2 EXPLORAÇÃO DE COBALTO DO SOLO OCEÂNICO É NOVA FONTE PARA INDÚSTRIA ELETRÔNICA**

Autor: Michael Scheffer Lopes

Os custos da operação para exploração em escala industrial de nódulos metálicos vêm se reduzindo ao longo dos anos. Dentre os metais destaca-se o cobalto, que afeta severamente a indústria eletrônica e cujo avanço da tecnologia de extração de nódulos de manganês no fundo do oceano pode ser a nova fonte do metal, juntamente com cobre e níquel. A Organização das Nações Unidas (ONU) e a Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos (ISA, na sigla em inglês) ditam as regras sobre o tema, que gera controvérsias pelo impacto ambiental ao afetarem o ecossistema marinho. Portanto, não foi criada uma licença para comercializar os nódulos e, caso a ISA autorize, a previsão de exploração é para 2024 em escala

industrial. Aproximadamente 110 mil toneladas de cobalto foram extraídas de reservas tradicionais em 2018, e serão necessárias pelo menos 225 mil toneladas para atender à indústria eletrônica em 2026.

A necessidade da indústria eletrônica e a escassez de cobalto geram interesse na chamada “mineração oceânica”. Em contrapartida, estudiosos apontam para as ameaças a integridade do ecossistema marinho. Esse tipo de desavença pode propiciar um conflito entre empresários e ambientalistas, ou mesmo entre diferentes governos interessados nos recursos naturais. Uma vez que uma das aplicações do cobalto é potencializar as baterias utilizadas em carros elétricos (concentrando mais energia num espaço reduzido e aumentando a autonomia do veículo), a carência do metal preocupa por possíveis guerras que objetivem o controle das reservas que existem atualmente, como as brasileiras.

Fonte: Taísa Szabatura em 13/05/2022 – Isto é <<https://istoe.com.br/tesouro-em-alto-mar/>>.

### **4.3 EMPRESA CHINESA CONSOLIDA LIDERANÇA MUNDIAL DE BATERIAS PARA VEÍCULOS ELÉTRICOS**

Autor: Bernardo Salgado Rodrigues

O fabricante de baterias de lítio para veículos elétricos (EV), Contemporary Amperex Technology (CATL), lançou sua bateria de terceira geração programada para produção em massa em 2023. A bateria Qilin usa tecnologia cell-to-pack (CTP), o que significa que as células são integradas diretamente na bateria em vez dos módulos. Como resultado, a Qilin tem uma taxa de utilização de volume recorde e um alcance do veículo de pelo menos 621 milhas. A bateria CTP de primeira geração da CATL, lançada em 2019, foi a primeira bateria EV a eliminar o uso das placas laterais do módulo, reduzindo assim o número de peças em 40% e aumentando a taxa de utilização em 20-30%. Em 2021, a bateria CTP de segunda geração aumentou a taxa de utilização de 55% para 67%. Com o lançamento do Qilin 3.0, a CATL consolidou sua posição como fabricante líder mundial de baterias de lítio para veículos elétricos.

A China é um dos líderes mundiais na fabricação de híbridos e carros elétricos, tornando-se um grande player no mercado de lítio. Com a finalidade de assegurar o abastecimento estratégico de recursos não-renováveis e suprir seu crescente consumo interno, o governo chinês vem criando fundos soberanos destinados a apoiar as iniciativas das empresas chinesas para a aquisição de jazidas não exploradas e projetos em exploração em qualquer parte do mundo. Tal fato potencializa as disputas pelas maiores reservas mundiais localizadas na América do Sul, vértice do entorno estratégico brasileiro.

Fonte: Barry van Wyk em 28/06/2022 – SUP China <<https://supchina.com/2022/06/28/cats-new-battery-is-a-leap-forward-but-also-a-precursor-of-something-radical-to-come/>>.

#### **4.4 PESQUISADORES DA USP REALIZAM ESTUDO SOBRE TERRAS RARAS NO BRASIL**

Autor: Bernardo Salgado Rodrigues

A Universidade de São Paulo (USP) vem realizando estudos com terras raras no Brasil. Estes minerais consistem num grupo de dezessete elementos relativamente abundantes na crosta terrestre, mas com concentrações possíveis de mineração reduzidas e de difícil extração, com poucos e ineficientes substitutos disponíveis. Dentre os resultados obtidos pelos pesquisadores, citam-se um método de separação não poluente, baseado em nanotecnologia, além de aplicações em iluminação, lasers, produção de aço, células solares, filtros de raios ultravioleta e catalisadores automotivos. Em conjunto com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT), a USP coordena o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Processamento e Aplicações de Ímãs de Terras-Raras para Indústria de Alta Tecnologia (INCT Patria), que tem colaborado com o domínio de todas as etapas da cadeia produtiva da fabricação dos superímãs de terras raras, principalmente com a instalação de uma fábrica-laboratório em Minas Gerais, a LabFabITR.

As terras raras possuem uma significância econômica e tecnológica altamente elevada, com uma diversidade de propriedades e aplicações, como ímãs permanentes para turbinas de energia eólica e motores miniaturizados, refino de

petróleo, composição e polimentos de vidros e lentes especiais. A China controla os seus preços com suas reservas mundiais estimadas em 42,3%, afetando o desenvolvimento de projetos fora daquele país. Apesar do Brasil somente possuir 1,3% da produção mundial em 2017, seu potencial de crescimento é elevado, uma vez que suas reservas são estimadas em 18,3%, majoritariamente concentradas na região amazônica.

Fonte: Júlio Bernardes em 19/11/2021 – Jornal da USP <<https://jornal.usp.br/ciencias/valiosas-e-versateis-pesquisas-com-terras-rarasmostram-caminho-para-criar-cadeia-produtiva-no-brasil/>>.

## **5 QUARTA EDIÇÃO DO PROJETO SEMENTES DE FUTURO EM DEFESA EM 2022**

Esta seção reúne material enviado ao projeto Sementes de Futuro em Defesa no quarto trimestre de 2022 pela Linha de Pesquisa Escassez de Recursos, no Laboratório de Simulações e Cenários (LSC) da Escola de Guerra Naval (EGN).

### **5.1 ESCASSEZ DE LÍTIO LEVA CHINA A REALIZAR ACORDO COM ZIMBÁBUE**

Autor: Michael Scheffer Lopes

A China realizou um acordo com o Zimbábue de 2.839 milhões de dólares, firmado em setembro de 2022. Este prevê a criação de um parque metalúrgico visando a produção de baterias. O país africano é o sétimo do mundo em reservas de lítio. Este elemento é considerado um material estratégico para a China e sua futura indústria automotiva elétrica. Conhecido como ouro branco no setor, é essencial para as baterias dos carros elétricos e híbridos. Outros expoentes do ramo, como os Estados Unidos e os países europeus, têm disputado acordos comerciais para conseguir o fornecimento desse material tão escasso. A expansão da influência chinesa pelo mundo precisa ser monitorada, tendo em vista a estratégia de implantação de empresas chinesas em países pobres para potencializar a produção de materiais escassos, como lítio. A expectativa do Zimbábue, por exemplo, é de que a soma do capital chinês investido na indústria de

mineração até o final de 2022 alcance a soma de 12.000 milhões de dólares. Além do Zimbábue, o Brasil também possui reservas de lítio, ainda que menos significativas do que Argentina, Bolívia e Chile na América do Sul. Isso gera um interesse internacional positivo, mas também levanta preocupações em termos de disputas por influência política, ameaças à soberania e até mesmo possíveis conflitos pelos recursos escassos.

Fonte: Álvaro Moreno em 28/10/2022 – El Economista (Espanha) <<https://www.eleconomista.es/economia/noticias/12007794/10/22/El-plan-deChina-para-dominar-el-Litio-Xi-compra-Zimbabue-y-redobla-su-ofensiva-porAfrica.html>>.

## **5.2 MINISTRO DA AGRICULTURA RATIFICA QUE BLOQUEIO DE ESTRADAS PREJUDICA O AGRONEGÓCIO**

Autor: Rafael de Moraes Lima

O Ministro da Agricultura do Brasil, Marcos Montes, apontou para o possível prejuízo à agroindústria brasileira em função dos bloqueios de estradas e vias públicas. Insatisfeitos com o resultado das urnas, simpatizantes do atual governo ocuparam estradas e pontos estratégicos de escoamento de mercadorias para o agronegócio brasileiro, como a Rodovia Castelo Branco, em São Paulo. Cargas com diversos produtos do setor, que vão desde frutas frescas até cargas vivas, estão expostas a ação do tempo e às condições climáticas, o que pode gerar um prejuízo inestimado para os produtores e para as empresas transformadoras de matéria-prima. A ação dos movimentos organizados têm trazido à tona uma antiga problemática da gestão das cadeias de suprimento no Brasil: a extrema dependência do transporte rodoviário.

Em 2021, 35% da pauta exportadora nacional foi composta de produtos de origem agroindustrial. No primeiro semestre de 2022, o agronegócio foi responsável por 27% do PIB. O acesso aos principais portos e hubs de exportação nacional é majoritariamente rodoviário, expondo uma vulnerabilidade de abastecimento e trânsito logístico. O país precisa pensar em estratégias de inovação da gestão da cadeia de suprimentos, desenvolvendo planos de ação que identifiquem e promovam alternativas ao transporte rodoviário, como a elaboração de um plano de

ação ferroviário com foco na interiorização e desenvolvimento logístico das regiões centrais do país.

Fonte: Basília Rodrigues em 02/11/2022 – CNN  
<<https://www.cnnbrasil.com.br/politica/ministro-da-agricultura-diz-a-cnn-que-eleicao-passou-e-que-bloqueio-de-estradas-prejudica-o-agro/>>.

### **5.3 CANADÁ EXPULSA FIRMAS CHINESAS DA MINERAÇÃO DE LÍTIO**

Autor: Franco Napoleão Aguiar de Alencastro Guimarães

Em 3 de novembro de 2022, o Ministério da Indústria do Canadá exigiu que três firmas chinesas que atuam no país no ramo da mineração de lítio abram mão de seus investimentos. A razão citada para a estipulação foi a segurança nacional, de acordo com um porta-voz do ministério. O lítio tem ganhado destaque em discussões sobre segurança energética, em consequência da importância desta matéria-prima como componente de baterias elétricas, que ocupam um papel estratégico nos planos de transição energética de muitos países.

Ao mesmo tempo em que a produção de lítio aumentou consideravelmente nos últimos anos, esta não tem acompanhado a demanda, de modo que apenas no ano de 2022 já se registra um aumento de 150% na cotação do lítio em dólares. Esse descompasso, aliado a um quadro de maior acirramento na rivalidade entre potências, pode motivar mais países a realizarem medidas semelhantes à tomada pelo Canadá, de modo a garantir o controle de suas reservas. Ao mesmo tempo, este “nacionalismo energético” pode fomentar ainda mais tensões entre os países.

Fonte: Naimul Karim em 03/11/2022 – Financial Post  
<<https://financialpost.com/commodities/mining/ottawa-chinese-companieslithium-miners>>.

### **5.4 PRODUÇÃO DE HIDROGÊNIO VERDE GERA INVESTIMENTOS NA BAHIA**

Autor: Michael Scheffer Lopes

No Brasil será implantada a maior fábrica de hidrogênio verde do mundo. A construção ocorrerá no município de Camaçari (Bahia) com o investimento de US\$ 120 milhões pela indústria química Unigel. O hidrogênio pode ser utilizado como combustível para ônibus e caminhões ou transformado em amônia para setores como a indústria siderúrgica, a produção de fertilizantes e o refino de petróleo. Os equipamentos industriais para a fábrica serão fornecidos pela multinacional alemã Thyssenkrup Nucera. O hidrogênio verde é uma fonte energética limpa, produzida com água e eletricidade de origem solar ou eólica, contribuindo para o processo de descarbonização e neutralidade da indústria. Ele configura uma alternativa ao hidrogênio cinza, produzido a partir de gás natural, combustível fóssil poluente.

O Brasil é referência no setor petrolífero offshore, mas atrai atenção internacional e investimentos também ligados a outras fontes, devido ao grande potencial para energia solar e eólica, por exemplo. A disputa por recursos energéticos pode gerar interferências políticas internacionais e até mesmo motivar invasões ou conflitos armados. Diante das atuais preocupações ambientais no cenário global, há um esforço para substituir os combustíveis fósseis por outras alternativas energéticas limpas. A chamada transição energética é impulsionada também pela dificuldade de localizar novas fontes de petróleo e gás natural, prevendo seu futuro esgotamento e um cenário de escassez e instabilidade energética cada vez maior.

Fonte: Valdemar Medeiros em 08/11/2022 – Click Petróleo e Gás <<https://clickpetroleogas.com.br/a-maior-fabrica-de-hidrogenio-verde-do-mundoja-tem-um-local-definido-e-ele-se-chama-brasil/>>.