

Cartão do Aluno

RAWsiko – Materials around us – Versão Digital

Vamos jogar

Com “RAWsiko - Materials Around Us”, podes desafiar os teus amigos a encontrar as matérias-primas essenciais escondidas nos dispositivos de alta tecnologia mais divertidos. É uma guerra comercial num mundo



complexo onde a estratégia te pode ajudar a capturar as matérias-primas críticas de que precisas antes dos outros jogadores. Não te apresses! Use a tua mente, o tempo não é importante, tens um pequeno número de etapas para vencer o jogo.

Para fazer download ou jogar online: <https://arraise.com/rawsiko/>

Informação Adicional

Na história da humanidade, todo progresso tecnológico foi precisando de uma variedade e quantidade crescentes de materiais. Um antigo moinho de vento era formado principalmente por três ou quatro elementos químicos, enquanto os primeiros motores a vapor precisavam de cerca de oito elementos químicos. Carros com motor de combustão interna contêm quase 25 elementos químicos, mas as tecnologias de energia atuais precisam de quase todos os elementos naturais (Figura 1).

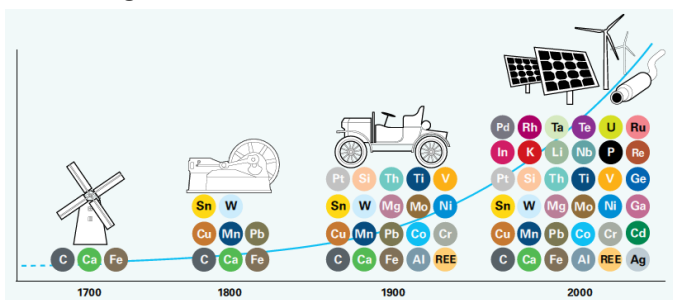


Figura 1. Linha do tempo dos metais exigidos pelos avanços tecnológicos.

Mas, de onde provêm os elementos químicos presentes num smartphone ou numa PlayStation? As matérias-primas vêm principalmete da República Popular da China (Figura 2), e o que aconteceria se a China começasse a reduzir o fornecimento de matérias-primas à Europa? Tu vais ser capaz de experienciar isto, de um certo modo, jogando “RAWsiko – Raw Materials Around Us”!

Cartão do Aluno

RAWsiko – Materials around us – Versão Digital

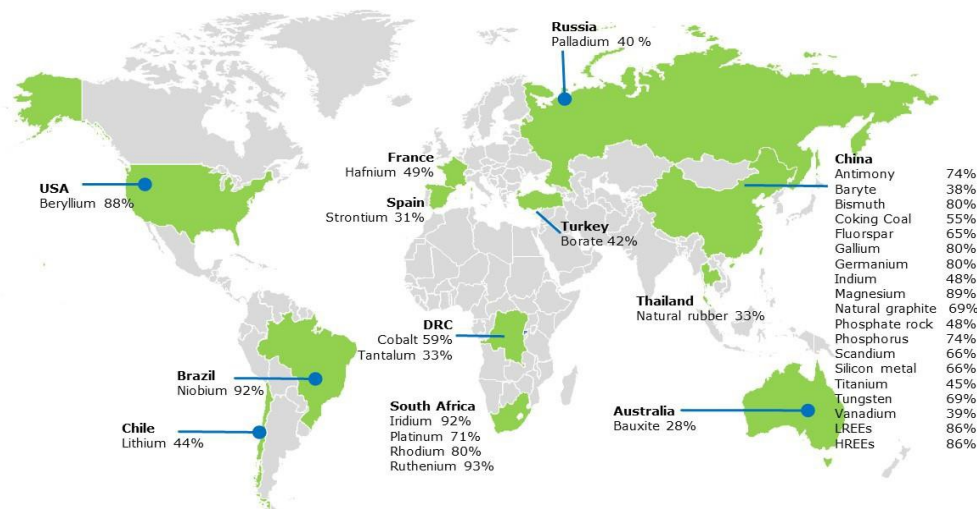


Figura 2. Principais produtores mundiais de matérias-primas críticas.

A União Europeia (UE) importa a maior parte das matérias-primas de que a sua indústria necessita para produzir dispositivos de alta tecnologia e, em alguns casos, não é possível substituí-los ou encontrá-los dentro dos territórios da UE, pelo que a Comissão Europeia escreveu uma lista das Matérias-Primas Críticas (CRMs) que hoje contém 30 substâncias ou grupos de elementos químicos (Tabela 1).¹

Por favor repara que o jogo RAWsiko não reflete perfeitamente os materiais do último relatório da UE.

Tabela 1: A lista de 2020 de matérias-primas críticas para a UE. Veja as notas para a lista completa de elementos de terras raras pesadas ², terras raras leves ³ e metais do grupo dos platinoides.⁴

2020 Critical Raw Materials (new as compared to 2017 in bold)		
Antimony	Hafnium	Phosphorus
Baryte	Heavy Rare Earth Elements	Scandium
Beryllium	Light Rare Earth Elements	Silicon metal
Bismuth	Indium	Tantalum
Borate	Magnesium	Tungsten
Cobalt	Natural Graphite	Vanadium
Coking Coal	Natural Rubber	Bauxite
Fluorspar	Niobium	Lithium
Gallium	Platinum Group Metals	Titanium
Germanium	Phosphate rock	Strontium

¹ COM(2020) 474 - Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability – 03/09/2020

² Dysprosium, erbium, europium, gadolinium, holmium, lutetium, terbium, thulium, ytterbium, yttrium

³ Cerium, lanthanum, neodymium, praseodymium, samarium

⁴ Iridium, platinum, palladium, rhodium, ruthenium

Cartão do Aluno

RAWsiko – Materials around us – Versão Digital

Ao começar a jogar, receberás uma lista de objetivos. Ao clicar no ícone no canto inferior direito, verás a lista expandida de objetivos e quais dispositivos (telescópios, luzes LED, óculos de visão noturna, painéis solares, isqueiros e fósforos, eletrônicos de consumo, pigmentos e vitrais, indústria de armas, eólicas, etc.) contêm o material deves coletar. Abaixo, alguns desses dispositivos são descritos com mais detalhes; outros mais complexos, como smartphones e carros elétricos, também são relatados resumidamente para tua curiosidade.

Turbinas eólicas

Os ímanes permanentes (duros) apresentam uma resistência significativa à desmagnetização e, portanto, podem ser usados em geradores eólicos e motores elétricos de tração. Em geral, eles exibem uma alta energia magnética para um determinado volume. Isso permite uma redução no tamanho, promovendo o seu uso em muitos setores de alta tecnologia, como computadores, telemóveis, equipamentos audiovisuais, dispositivos de diagnóstico (por exemplo, altifalantes e imagens de ressonância magnética) e sistemas relacionados com a energia.

Em turbinas eólicas, os chamados ímanes de alta resistência de neodímio-ferro-boro (NdFeB) requerem três dos elementos do grupo das terras raras (REEs): neodímio (Nd), disprósio (Dy) e térbio (Tb).

No entanto, também o boro (B), proveniente dos boratos, é um CRM e ferro (Fe), que não é um CRM em si, é produzido por redução com o coque que está na lista do CRM.

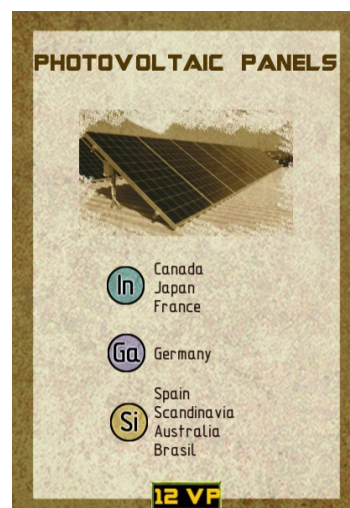
O NdFeB desempenha um papel importante em aplicações onde são necessários o alto desempenho, a alta eficiência e o tamanho reduzido. Na verdade, o íman NdFeB tem a densidade de energia mais alta dos ímanes permanentes, tornando-o o material de escolha em aplicações de alto desempenho onde o tamanho e o peso são requisitos essenciais.



Painéis fotovoltaicos

Os painéis fotovoltaicos precisam de silício (Si) de altíssima pureza (99,9999% ou mais). Mesmo que o Si seja o segundo elemento mais abundante na crosta terrestre (28%) depois do oxigênio (46%), a sua redução e purificação para o grau eletrônico requer processos altamente intensivos em energia e plantas perigosas que tornam a sua produção conveniente fora da UE, é por isso que ele está incluído na lista de CRMs.

As alternativas aos fotovoltaicos à base de Si são tecnologias baseadas em cádmio (Cd), germânio (Ge), gálio (Ga), telúrio (Te) e selênio (Se), que também são CRMs.



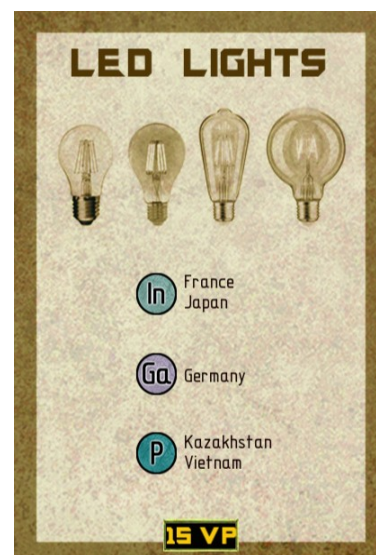
Cartão do Aluno

RAWsiko – Materials around us – Versão Digital

Iluminação

As lâmpadas fluorescentes compactas (CFLs) com eficiência energética aumentaram a eficiência da iluminação em todo o mundo, substituindo as lâmpadas incandescentes de filamento de tungstênio (W) que Thomas Edison patenteou em 1879 após testar centenas de protótipos diferentes. As lâmpadas incandescentes de filamento de W eram ineficientes, pois uma energia considerável era perdida pelo calor e apenas cerca de 5% da energia fornecida era convertida em luz. Por outro lado, as lâmpadas fluorescentes compactas convertem cerca de 25% da energia elétrica fornecida em luz. As lâmpadas fluorescentes compactas são, portanto, muito mais eficientes do que as lâmpadas convencionais. No entanto, em vez de W, que é um CRM, CFLs requerem outros CRMs na sua produção: terras raras, em particular Európio (Eu) e Térbio (Tb).

A principal desvantagem das lâmpadas fluorescentes compactas é a presença de mercúrio (Hg), um material perigoso responsável pela poluição se não for devidamente reciclado. Isto significa que as lâmpadas fluorescentes compactas inoperáveis devem ser descartadas profissionalmente e separadas do lixo regular. A última geração de iluminação é baseada em diodos emissores de luz (LEDs). Eles representam uma tecnologia de economia de energia e ecologicamente correta: a eficiência de conversão e o tempo de vida são quase o dobro do das lâmpadas fluorescentes compactas, além disso, não contêm mercúrio. A ciência desempenhou um papel crucial no desenvolvimento desta nova tecnologia eficiente, conforme evidenciado pela atribuição do Prémio Nobel de Física de 2014.⁵ A adoção da tecnologia de LEDs, no entanto, aumentou a demanda por diversos CRMs, além de Európio (Eu) e Térbio (Tb) já utilizados em CFL, ítrio (Y), Gadolínio (Ga), Germânio (Ge) e Índio (In) são usados em aplicações de LED.



Químicos e fertilizantes

Também a indústria química depende fortemente dos elementos do grupo dos platinóides (PGEs) que são usados como catalisadores em muitos processos químicos. A produção de vários produtos químicos na Europa depende de outros CRMs, como rocha fosfatada, fósforo, fluorite e Si. O comércio mundial de rocha fosfatada é de cerca de 75 milhões de toneladas por ano (avaliadas como P2O5) e a procura da UE é de 2,1 milhões de toneladas por ano, 84% importadas principalmente de Marrocos. Apenas 17% dos fosfatos vêm de fontes renováveis, como lodo e esterco animal, resíduos de alimentos e águas residuais. O primeiro uso da rocha fosfatada é a produção de fertilizante, em seguida, alimentação animal, detergentes e ácido fosfórico. Sem fertilizantes fosfatados, a produção da safra por unidade de superfície diminuirá drasticamente.

⁵ <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/popular-physicsprize2014.pdf>

Cartão do Aluno

RAWsiko – Materials around us – Versão Digital

Smartphones

Um smartphone pode conter mais da metade dos elementos químicos naturais (Figura 9), A maioria deles são CRMs, outros são metais preciosos. Um smartphone contém cerca de 306 mg de prata (Ag) e 30 mg de ouro (Au)!

Elementos químicos contidos num smartphone: CRMs na cor vermelha, não críticos em verde.

Algumas partes do invólucro do telefone e da sua bateria podem ser em Al, o metal obtido da bauxite, mas a bateria contém também cerca de 6 g de cobalto (Co) nos seus elétrodos positivos e lítio (Li) nos negativos e no eletrólito.⁶

A parte posterior do ecrã, como em todos os ecrãs planos, é coberta por uma fina camada de ITO, atualmente o único material condutor tecnologicamente disponível para este uso, e os pigmentos coloridos da tela são baseados em REEs. Ge dá ao vidro de sílica a refratividade necessária para as lentes pequenas; por outro lado, o Si de alta pureza é a base dos microchips integrados. Nd é o principal componente dos super ímãs que permitiram a miniaturização dos altifalantes e microfones, enquanto o tântalo (Ta) compõe os capacitores de alto desempenho.

Veículos elétricos e híbridos

Os veículos elétricos e híbridos ⁷ também requerem um grande número de CRMs em sensores, motores e geradores elétricos, ecrãs de cristal líquido (LCD), vidros, espelhos e o conversor catalítico do motor térmico. Os conversores catalíticos contêm elementos do grupo dos platinóides (PGE, platina (Pt), ródio, irídio (Rh), rutênio (Ru), ósmio (Os) e paládio (Pd)), eles tornaram-se obrigatórios nos anos 80 para diminuir a poluição no ar causada pelos veículos (naquela altura o chumbo (Pb) era adicionado ao combustível como um antidetonante, mas os combustíveis sem Pb precisam de hidrocarbonetos aromáticos para o substituir, se não queimados corretamente podem produzir substâncias perigosas).

⁶ <https://www.verbraucherzentrale.nrw/wissen/digitale-welt/mobilfunk-und-festnetz/smartphonerecycling-11540>, status 18.05.2020

⁷ <https://www.universiteitleiden.nl/en/research/research-projects/science/cmlrare-earth-supply-chain-and-industrial-ecosystem-a-material-flow-assessment-of-european-union>

Cartão do Aluno

RAWsiko – Materials around us – Versão Digital

Após a transição para os carros “catalíticos”, a concentração no ar de Pb, monóxido de carbono e hidrocarbonetos não queimados diminuiu drasticamente, mas a demanda de PGE aumentou. O desenvolvimento de carros híbridos e elétricos é um desafio para diminuir ainda mais a poluição do ar e reduzir as emissões de dióxido de carbono.

The new battery technologies are based on Li that is the lightest metal and the metals with the highest electric potential. As novas tecnologias de baterias baseiam-se no Li, que é o metal mais leve e nos metais com maior potencial elétrico. Mas Li

não é o único CRM neste tipo de bateria, na verdade, o eletrodo positivo contém Cobalto (Co). Esta tecnologia agora fornece baterias com uma densidade de energia que permite aos carros uma autonomia de 250 a 500 km por carga.

Os atuais níveis de produção global de Li e Co, mas também dos outros dois metais no eletrodo positivo, níquel (Ni) e manganês (Mn), não são suficientes para atender à procura futura de produção de baterias.



Aceder ao jogo

Vais encontrar todas as instruções relevantes no seguinte link: <https://arraise.com/rawsiko/>

O **Apêndice 1 – Manual de Instruções** contém uma cópia completa do manual de instruções (que também encontrarás na página do site acima como um PDF para download).

RAWsiko está disponível para três plataformas diferentes: Navegador, Windows e Android. O jogo é idêntico em todas as plataformas (exceto algumas pequenas diferenças de interface), e as pessoas em diferentes plataformas podem jogar juntas em uma partida online. Todas as versões do RAWsiko estão listadas e disponíveis na seguinte página web: <https://arraise.com/rawsiko/>. Como o jogo ainda está a ser corrigido e aprimorado ao longo do tempo, se pretende usar a versão do Windows ou do Android, é boa ideia verificar regularmente o site para ver se uma versão mais recente foi disponibilizada para download.

VERSÃO ONLINE (BROWSER)

Esta é a versão mais acessível e imediata de usar, pode ser acedida independentemente do seu sistema operacional (Windows, macOS, Linux etc.) e está sempre atualizada com o patch mais recente sem qualquer ação necessária de sua parte. Se funcionar corretamente no seu dispositivo, sugerimos que use este. Veja <https://arraise.com/rawsiko/> para o link de acesso ao jogo e a lista de navegadores suportados.

Cartão do Aluno

RAWsiko – Materials around us – Versão Digital

VERSÃO WINDOWS

Esta versão funciona em computadores com sistema operacional Windows de 64 bits (Windows 10 é totalmente compatível, Windows 7 e 8 ainda devem funcionar, sistemas operacionais mais antigos não foram totalmente testados). Para jogar esta versão, terá que ir a <https://arraise.com/rawsiko/> e siga as instruções para baixar e usar o cliente do jogo (o programa que faz o jogo funcionar) no seu PC.

VERSÃO ANDROID

Esta versão do jogo deve ser executada em qualquer smartphone ou tablet com Android 4.4 ou mais recente. O jogo deve estar disponível na Google Play Store como um aplicativo regular em 2021, então verifique se você o vê lá. Se o jogo ainda não estiver disponível na Play Store, vá a <https://arraise.com/rawsiko/> e siga as instruções para transferir e instalar manualmente o jogo no seu dispositivo.

Organizar uma Sessão de Jogo

JOGO LOCAL

Se houver mais pessoas na frente de um único computador ou smartphone iniciar uma partida é extremamente fácil. Primeiro, verifique o menu “Configurações” para se certificar de que as regras opcionais e a duração do jogo estão definidas de acordo com sua preferência.

Depois de fazer isso, abra “Matchmaking”, certifique-se de que “Local” no canto superior esquerdo está destacado em verde, deixe cada jogador escolher um avatar / personagem da lista abaixo e, em seguida, inicie o jogo clicando no botão verde em o fundo.

Quando o jogo começar, você poderá ver qual jogador está a jogar no painel no canto superior esquerdo. Deixe aquele jogador completar a sua jogada, então dê o controlo do dispositivo ao próximo jogador e assim por diante.

JOGO ONLINE

Como já foi dito, o jogo funcionará de forma idêntica, independentemente da versão, e todas as versões se podem jogar juntas online. Portanto, não se preocupe se pessoas diferentes conseguirem aceder ao jogo por meio de versões diferentes.

Depois de cada jogador completar o seu perfil no menu Configurações e o jogador “anfitrião” configurar as regras opcionais e a duração do jogo, deixe o jogador anfitrião criar o lobby do jogo onde todos irão entrar. Vá para “Matchmaking” e selecione “Online” no topo. Se o jogador estiver conectado à internet e os servidores estiverem funcionando corretamente, você deve ler “Conectado e Pronto” abaixo de “Servidor do Jogo”. Deixe o jogador escrever o nome do lobby que deseja criar (qualquer nome funciona, é apenas para diferenciá-lo de outros lobbies onde o jogo está a ser jogado) e, em seguida, pressione o botão laranja “+” abaixo.

Se tudo foi feito corretamente, o jogador host deve ver o seu nome de perfil na janela à direita, e todos os outros jogadores devem ver o nome do lobby na lista suspensa “Lobby”. Ao seleccioná-lo, eles serão adicionados ao lobby. Quando todos tiverem entrado no lobby, o jogador anfitrião pode fazer a partida começar pressionando o botão verde no canto inferior esquerdo.