fama re.capital

CIO Essays No. 2 · November 2026

The new economics of scarcity

Natural capital and the new frontiers of competitive advantage

LER EM PORTUGUÊS | Clique aqui para acessar a versão em português

In 2021, Taiwan had to choose between rice and semiconductors.

TSMC makes some of the most advanced semiconductors on the planet. Its technology is extraordinary, yet it depends on something far more ordinary: ultrapure water, used over and over to rinse silicon wafers. Without a reliable supply, equipment costing billions of dollars simply stops. No degree of industrial sophistication removes that dependence.

That year the island was suffering its worst drought in decades. To keep industry supplied, the government suspended irrigation on tens of thousands of hectares of farmland. Tanker trucks hauled water to TSMC's fabs. Farmers waited for rain; chips kept shipping. Taiwan had to decide who would get a resource that was no longer enough for everyone.

The drought exposed a paradox. TSMC still held its technology, its scale and its accumulated knowledge. None of that had gone anywhere. But for those months the decisive question was not who would make the next chip. It was who would get the water to make any chip at all.

TSMC's answer was also technological. The company invested in water reclamation, and by the end of 2024 its fabs in Tainan had used close to 20 million cubic meters of reclaimed water, cutting their draw on the municipal supply by 31%. This was more than a saving on an input. It was protection for the ability to keep running assets worth billions, year after year.

I have spent more than thirty years looking for competitive advantages inside companies. Brands, scale, distribution, switching costs, knowledge, capital allocation. I still look for all of them. But Taiwan forces me to add a question: what is an extraordinary advantage worth if the conditions needed to exercise it cease to exist?

In the first letter of this series I discussed the difference between creating and capturing value, and the role of the systems that make businesses possible. Here I want to go a step further. My hypothesis is that scarcity can change which factors determine competitive success. Something that used to be an operational detail can become the main constraint

on who is able to enter and expand. And the most valuable consequence may lie not in next quarter's margin, but in the number of years over which a company can defend it.

Scarcity does not always mean a resource is running out. The planet is not short of water. Taiwan was short of it in the quantity, the quality, the place and the moment its industry needed it. An input that is abundant worldwide can be irreplaceable at the factory gate. That gap between physical abundance and economic availability is where this argument begins.

Agriculture has long known a simple rule: a plant stops growing when a single nutrient is missing, however plentiful the others. Liebig called it the law of the minimum. A semiconductor fab operates differently from a field. It can import water, recycle it or develop alternative supplies. Until it does, though, its frontier technology counts for little without the most elementary input. That is the moment an apparently banal constraint acquires enormous economic value. The interesting part is noticing when the factor that decides competition has moved.

The constraint naturally provokes a response. Tanker trucks, recycling, reservoirs, new technologies. Capital opens alternatives, but they cost money, they take time, and they are not equally available to everyone. A single drought does not create a moat. A persistent deterioration in water availability can, if some companies adapt better than others and that adaptation is hard to copy. Here is the paradox: the more expensive and sophisticated the assets, the more the reliability of the resource that keeps them running may be worth.

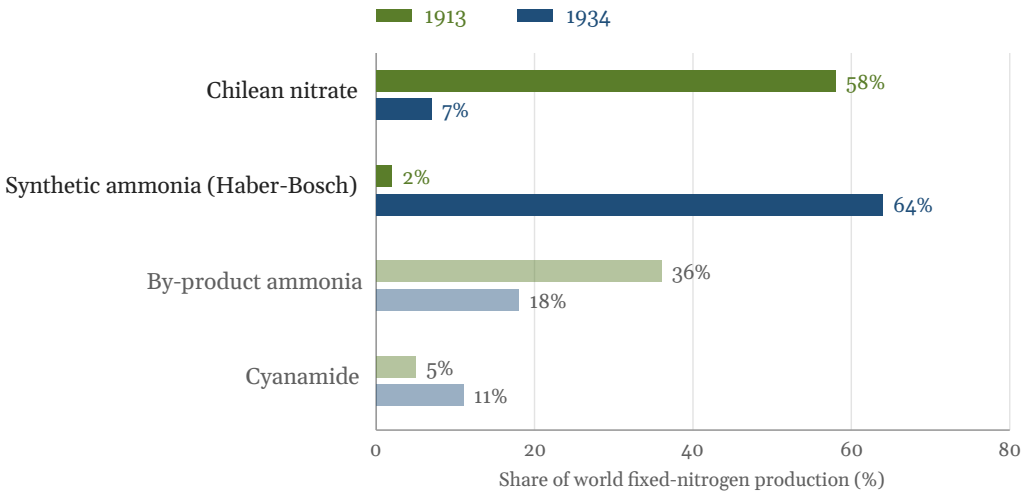
It would be dangerous, though, to conclude that one need only identify the next scarce resource and buy its owner. History offers a particularly revealing warning for anyone who confuses growing need with shareholder returns.

In the early 1900s, Chile dominated the world supply of nitrate. Its deposits in the Atacama provided compounds essential to fertilizer and industry, and in 1913 they accounted for 58% of the fixed nitrogen produced in the world. The advantage looked insurmountable. It was not just a deposit. There were railways, ports, processing technology, capital and distribution networks. An entire industrial system had been built on that geology.

Imagine an investor at the time. He could have gotten everything right: agriculture would need more fertilizer, nitrogen would be indispensable, and the Chilean assets were hard to reproduce. The demand forecast was correct. Even so, he could have lost a fortune. The mistake would have been in defining what, exactly, was irreplaceable.

The Haber-Bosch process changed the answer. By fixing nitrogen from the air, it made it possible to synthesize ammonia at industrial scale. Synthetic ammonia's share of world production rose from 2% in 1913 to 64% in 1934. Over the same period, Chilean nitrate's share fell from 58% to 7%. Wars and crises shaped the transition as well, but they do not change the essential point. The world still needed nitrogen. It no longer depended on Chile to supply it.

Exhibit 1. Chilean nitrate and synthetic ammonia, 1913 and 1934.



Two observed years, not an annual series. Percentages may not total 100% because of rounding.
Source: Morrison (1937), as reproduced in Vroomen, The Fertilizer Institute, "The History of Ammonia to 2012" (2013).

The nitrate system was hard to copy. The function it performed was not. That is a devastating distinction for anyone who invests in competitive advantages: an advantage can disappear without anyone ever imitating it. All it takes is another route that makes irrelevant what the advantage did best.

Since then I have tried to keep two questions apart. Is it hard to reproduce the conditions that sustain the advantage? And is it hard to substitute the economic function it performs? Nitrate passed the first test and failed the second. An investment thesis has to face both, not least to estimate how long the advantage can survive.

A different version of that vulnerability resurfaced in Europe in 2022.

For decades the European chemical industry had built advantages in scale, integration and industrial excellence. Part of that competitiveness, however, rested on a condition rarely questioned: relatively predictable access to Russian natural gas.

Russia's invasion of Ukraine in February of that year exposed how fragile that dependence was. As Moscow cut gas deliveries to Europe, prices soared and some of the most sophisticated industrial facilities in the world lost competitiveness. BASF, a symbol of German chemical engineering, announced the permanent closure of units at Ludwigshafen, including one of its ammonia plants.

The company had lost none of its technology. Its plants were no less efficient, its engineers no less knowledgeable. What changed was the economics of the resource on which all of that depended.

I find this transformation particularly revealing: an advantage built over decades can lose part of its value without the company having done anything wrong. And if the new cost structure persists, the problem is no longer just the current margin. It is the duration of an advantage that looked settled.

The episode also challenges an assumption embedded in global asset allocation: that the best productive conditions will remain concentrated in developed markets. Scarcity does not respect that classification. It can alter the competitiveness of a German plant without a single machine being replaced.

So far scarcity looks like a purely destructive force. If everything becomes harder and more expensive, where, exactly, does an investment opportunity come from?

A company can acquire a more valuable competitive advantage without upgrading a machine, cutting a cost or inventing a technology. All it takes is for competitors to find it more expensive to reproduce the conditions under which it operates. David Ricardo described the logic two centuries ago: when demand pushes cultivation onto poorer land, the rent earned by the best land can rise without its owner becoming more productive. The asset has not changed. The cost of the alternative has.

The same mechanism can operate in industry. In competitive markets for relatively homogeneous products, the cost of new capacity needed to meet demand helps shape the long-run incentive price. This is no rule for any particular quarter: inventories, idle capacity and commodity cycles can dominate for years. But when supply is tight and expansion requires more expensive conditions, the gap between producers can become more economically valuable. The question is not only what it costs to produce today, but what the next competitor must spend to achieve a comparable position.

Imagine two mining companies. One must desalinate seawater, move it for kilometers and pump it to high altitude. The other has dependable water access and infrastructure already in place. If the market needs expensive new projects, the second may see its margin widen without changing its operations. That is the less obvious point: an established advantage can become more valuable precisely because replicating it has become harder.

There are conditions, of course. The advantage has to be under the company's control, through ownership, rights or contract. Defending it cannot cost more than it yields. And the market has to let the cost of new supply feed through to prices. Without that, scarcity is a cost, not a rent. But the cost curve is only part of the story.

Reliability can also become a product. Whoever delivers when others fail wins customers. Whoever has enough water or energy to grow can take the space of competitors unable to expand. Whoever gets through a bad stretch with the balance sheet intact keeps investing while others retreat. The effect can show up in market share, in contracts, in capital employed, or in how long economic profit lasts.

Three companies offer very different answers to the same question: when a natural constraint changes, who actually captures the economic rent?

For Norsk Hydro, the answer begins with electricity. Producing a tonne of primary aluminum takes roughly 14 MWh. Hydro combines hydropower, smelting technology and long-term supply contracts, including agreements signed in 2025 for 5.25 TWh over

2031–2040. Norway has always had rivers. What matters is the industrial system built around them. Not all hydropower is cheap, contracts can carry indexation, and Norway itself felt the shock of European energy prices in 2022. The value lies in sustaining a competitive cost position for decades, not simply in the renewable label attached to its power.

At Antofagasta, scarcity can work against the owner of the resource itself. Copper may become more valuable as electrification advances, but mining that copper requires water. In 2025, seawater accounted for 63% of the company's withdrawals, with an 84% recirculation rate. Desalinating and pumping it increases both operating costs and capital employed. If demand calls for more expensive marginal projects, some of those costs may feed into the copper price. If it does not, the capital will already have been spent and the expected rent may never arrive. A great deposit does not necessarily make a great incremental investment.

At Klabin, the critical variable is biological time. In Brazil, eucalyptus may be harvested on cycles of around seven years, while some cold-climate forests take decades. The comparison has limits, since fibers, species and markets differ, and most of Klabin's planted area is pine. The relevant advantage comes from combining species-specific productivity, genetics, management, logistics and industrial integration. Replicating a mill is one thing. Replicating the entire productive system, in the same location and with comparable performance, is quite another.

The lesson is the same across all three. Nature does not hand shareholders a return. It changes the terms of competition. A company must convert that difference into cash flow, defend it, and ensure that preserving the advantage does not consume the rent it creates.

And even when the company captures value, whoever buys its shares may still see no return. Governments can charge royalties, suppliers can capture margin, customers can negotiate lower prices. There is also someone who has often been paid already: whoever sold the land, the concession or the deposit at a price that anticipated the future rent. Owning an extraordinary advantage and making an extraordinary investment are different things. That is not an academic subtlety. It is the distance between a good business and a good investment.

But the most interesting effect of scarcity may not be in the margin we see today. It is in how long that margin can be preserved.

This variable has always intrigued me. It is relatively easy to observe how much a company earns above its cost of capital. It is far harder to estimate how many years competition will take to close that gap. Valuation can change radically with the answer, even when nothing in current earnings changes.

The literature on mean reversion, from Fama and French to Mauboussin's work, should make us suspicious of any extraordinary ROIC projected across decades. High profits attract capital and competition. The interesting question starts after that observation: which advantages resist the attempts to imitate them, and why?

My hypothesis is that some advantages built on physical conditions, location, infrastructure, knowledge and time erode through different mechanisms. A technology can be surpassed. A brand can lose relevance. A distribution channel can be bypassed. But reproducing the combination of reliable water, access rights, soil, permits, knowledge and infrastructure can take decades, or may not be possible in the same place at all. That does not mean these advantages necessarily last longer. It means we have to investigate differently what could destroy them.

Nitrate is the best reminder that hard to imitate does not mean permanent. A substitute technology can eliminate the function; a persistent drought can degrade the natural advantage itself. And even where the productive advantage endures, the company's ROIC can fall: the cost of maintaining the advantage rises, new investments earn less, or third parties begin to capture a larger share of the rent. For the shareholder there is also the price paid for the stock. I know of no systematic study showing greater ROIC persistence in companies anchored in these factors. That is why I treat the argument as a hypothesis and demand evidence in every investment. But the financial implications are substantial.

Consider two companies, each with invested capital of 100, a ROIC of 15%, a cost of capital of 10% and growth of 5%, funded by reinvesting one third of operating profit after tax. Today they look like twins. Now suppose that excess returns disappear after ten years at one company but persist for twenty-five at the other. When the advantage ends, assume ROIC drops immediately to the cost of capital and the business is worth the capital invested at that point. Holding everything else constant, what is that difference in time worth?

The first business is worth roughly 137.2. The second, 168.7. A 23% difference in intrinsic value, without a cent of difference in today's profit. The market may, of course, recognize the duration and pay different multiples. The opportunity exists only when we can estimate that duration better than the share price already does. But the example shows why the persistence of a moat deserves as much attention as its size.

This is where scarcity stops being merely a risk category and moves to the center of valuation. If a physical condition makes it harder for competitors to expand, or if an adaptive capability protects a company while others lose productivity, its main effect may not be to lift EBITDA. It may be to postpone the moment when extraordinary returns begin to fade.

None of this implies that the market ignores the duration of advantages. Companies perceived as durable can be expensive, and quality is one of the most studied factors in investing. The point is different: water rights, soil data, energy contracts and adaptive capacity rarely show up on a screen of multiples. The market may be pricing them correctly. But there may also be room for whoever investigated those conditions before those conditions began to alter results.

There is a further discipline. Today's price has to make sense without relying on a repricing twenty years from now. I prefer companies whose advantage already shows up

in cash flow, and where the shift in scarcity can extend its duration. I want a good business today, with an additional possibility that is not needed to justify the investment. The rest is narrative.

And that possibility is not a guarantee. The same climate change that raises the value of certain conditions can destroy them. Brazil went through a historic water crisis in 2021. Soils, rainfall and ecosystems are living systems, not perpetual production rights. There are scenarios in which no one wins and some merely lose more slowly. Resilience is not immunity.

That is why, alongside what makes an advantage hard to copy, I ask a second question: what could make it irrelevant, more expensive or unviable? The first reveals the moat. The second tests how long it might last.

The answer requires humility. If technology makes substituting the resource cheap, if the physical advantage never reaches cash flow, or if its full duration is already in the price, the thesis ceases to exist. An investor should be loyal to the method, not to the narrative.

This also changes the map on which I look for opportunities. The major global indices reflect the geography of the great platforms, brands and technologies. Those are real advantages, often extraordinary ones. But productive soil, water, forests, energy and minerals follow a different geography. When the factor that limits production changes, the geography of competitive advantage may drift even further from the one that dominates market capitalization.

In Latin America, I see much more than an inventory of water, forests, minerals and energy resources. I see incumbent companies that have spent decades combining physical endowments with engineering, infrastructure, logistics and operational knowledge. Some can strengthen the productive systems they already operate rather than simply expand capacity. The examples of Hydro, Antofagasta and Klabin point to the distinction that matters: neither geography nor ownership of a resource is a moat on its own. What matters is the combination of assets and capabilities that competitors would struggle to reproduce, and whether that advantage survives in cash flow after the capital required to sustain it. Latin America offers many such combinations, alongside high costs of capital, institutional weaknesses and currency volatility. None of those risks should be discounted away.

That is why I believe Latin America deserves a more prominent place in global investors′ research agendas. The opportunity is not a commodity trade, nor a wager on regional multiples converging. Two companies can share the same country risk yet have very different cost structures, reinvestment needs and competitive staying power. A regional discount can be justified and still obscure those differences. The task is to establish the mechanism, its durability and the price paid, company by company. Geography is a reason to investigate, not to relax valuation discipline.

For most of my career I learned to ask what makes a company hard to compete with. I still ask that question. But now I also want to know whether the conditions that sustain its

advantage can be copied, displaced or substituted, and for how long they will remain available. It is a small shift in the question, with potentially enormous consequences for the answer.

Every list of competitive advantages carries the date it was written. The categories I learned, brands, scale, networks, switching costs, were formulated in a world that often treated natural systems as background. They served admirably for analyzing companies. There is no reason to assume they exhaust what we need to observe today.

What interests me most about this shift is that it reverses the usual direction of research.

For decades we studied companies from the inside out: from the balance sheet to the sector, from the sector to the world. The new economics of scarcity also calls for the opposite path. Start with the physical and economic conditions, work out which of them are changing, find out who can operate best under those constraints, and only then ask how that translates into return on capital and price.

Investors of the future may find it natural to look for competitive advantages beyond the boundaries of the company. I have already begun. That is where I intend to keep looking for value: in the advantage behind the advantage.

Fabio Alperowitch, CFA
Founder and CIO, fama re.capital

Selected references and sources

TSMC. Annual Report 2024, Water Resources Management, p. 159. Tainan facilities: 19.65 million m^3 of reclaimed water used cumulatively and 31% lower municipal supply consumption. 2021 drought and irrigation restrictions: USDA Foreign Agricultural Service, GAIN TW2021-0037 (June 2021). Read source

Morrison, F. B. (1937), as reproduced in Vroomen, H., "The History of Ammonia to 2012," The Fertilizer Institute (2013). Source for the 1913/1934 shares in Exhibit 1. Read source

BASF. News release, 24 February 2023 (P-23-131). Closure of ammonia and related chemical capacity in Ludwigshafen following the European energy shock. Read source

Norsk Hydro and Hafslund. 2025 power-supply announcements (3.5 TWh and 1.75 TWh, 2031–2040 and 2036–2040); International Aluminium Institute, Primary Aluminium Smelting Power Consumption, sector reference for approximately 14 MWh/t. Pricing terms were not disclosed; long-term industrial power contracts commonly carry indexation. Read source

Antofagasta plc. Annual Report and Financial Statements 2025. Water withdrawals (63% from the sea), recirculation (84%), and Los Pelambres desalination. Read source

Klabin. Sustainability Report 2025, Forestry and Biodiversity. Managed area, conservation share, planted pine and eucalyptus base. Read source

Ricardo, David. On the Principles of Political Economy and Taxation (1817), theory of economic rent; Liebig, Justus von, law of the minimum (nineteenth century), used as an analogy for binding constraints. Read source

Fama, Eugene F.; French, Kenneth R. "Forecasting Profitability and Earnings." Journal of Business 73(2), 161–175 (2000); Mauboussin, Michael J.; Callahan, Dan. The Base Rate Book, Credit Suisse (2016); Asness, Clifford S.; Frazzini, Andrea; Pedersen, Lasse H. "Quality Minus Junk." Review of Accounting Studies 24, 34–112 (2019). Read source

Author's investment hypothesis and illustrative valuation. Physical constraints may change how competitive advantages erode, without implying superior ROIC or stock returns. Initial invested capital 100, ROIC 15%, WACC 10%, 5% growth, one-third NOPAT reinvestment; terminal value equals invested capital after the 10- or 25-year advantage period.

This material is for information purposes only and does not constitute an offer, recommendation, or investment advice. Past performance is no guarantee of future results.

A nova economia da escassez

Capital natural e as novas fronteiras da vantagem competitiva

READ IN ENGLISH | Click here to jump directly to the English edition

Em 2021, Taiwan precisou escolher entre arroz e semicondutores.

A TSMC fabrica alguns dos semicondutores mais avançados do planeta. Sua tecnologia é extraordinária, mas depende de algo muito mais comum: água ultrapura, utilizada repetidamente na limpeza das lâminas de silício. Sem abastecimento confiável, equipamentos que custam bilhões de dólares deixam de operar. A sofisticação industrial não elimina essa dependência.

A ilha atravessava a pior seca em décadas. Para preservar o abastecimento industrial, o governo suspendeu a irrigação de dezenas de milhares de hectares. Caminhões-pipa reforçaram o suprimento da TSMC. Agricultores esperaram a chuva; os semicondutores continuaram saindo das fábricas. Taiwan precisou escolher a quem entregar um recurso que já não bastava para todos.

A seca expôs um paradoxo. A TSMC continuava dominando tecnologia, escala e conhecimento acumulado. Nada disso havia desaparecido. Mas, durante aqueles meses, a pergunta decisiva não era quem fabricaria o próximo chip. Era quem conseguiria água para fabricar qualquer chip.

A resposta da TSMC também foi tecnológica. A companhia investiu em recuperação de água e, até o fim de 2024, suas fábricas em Tainan haviam utilizado cumulativamente quase 20 milhões de metros cúbicos de água recuperada, reduzindo em 31% o consumo da rede pública. Era mais que economia de insumos. Era a proteção da capacidade de operar ativos que custam bilhões, ano após ano.

Passei mais de trinta anos procurando vantagens competitivas dentro das empresas. Marcas, escala, distribuição, custos de mudança, conhecimento, alocação de capital. Continuo procurando tudo isso. Mas Taiwan me obriga a acrescentar uma pergunta: de que vale uma vantagem extraordinária se as condições para exercê-la deixam de existir?

Na primeira carta desta série, discuti a diferença entre criação e captura de valor e o papel dos sistemas que tornam os negócios possíveis. Agora quero ir além. Minha hipótese é que a escassez pode mudar a ordem dos fatores que decidem a competição. O que antes parecia um detalhe operacional pode tornar-se o principal obstáculo à entrada de

concorrentes. E a consequência mais valiosa talvez não esteja na margem do próximo trimestre, mas no número de anos durante os quais uma empresa consegue defendê-la.

A escassez nem sempre significa que um recurso esteja acabando. Água não falta no planeta. Faltou em Taiwan na quantidade, na qualidade, no lugar e na hora em que a indústria precisava dela. Um insumo abundante em termos globais pode ser insubstituível na porta de uma fábrica. Essa diferença entre abundância física e disponibilidade econômica é o ponto de partida.

A agricultura conhece há muito tempo uma regra simples: a planta não cresce mais quando falta um nutriente, por mais abundantes que sejam todos os outros. Liebig chamou isso de "lei do mínimo". Uma fábrica de chips não é uma planta. Pode encontrar substitutos, importar água, recuperá-la. Mas, até que a consiga, sua tecnologia de ponta pouco adianta sem o insumo mais elementar. É nesse momento que uma restrição aparentemente banal ganha enorme valor econômico. O mais interessante é perceber quando o fator que decide a competição mudou de lugar.

Naturalmente, a restrição provoca uma reação. Caminhões-pipa, reciclagem, reservatórios, novas tecnologias. O capital abre alternativas, mas elas têm preço, exigem tempo e não estão disponíveis igualmente para todos. Uma seca isolada não cria um moat. Uma deterioração persistente da disponibilidade hídrica pode criar, caso algumas empresas consigam se adaptar melhor que outras e seja difícil imitar essa adaptação. Eis o paradoxo: quanto mais caros e sofisticados são os ativos, mais pode valer a confiabilidade do recurso que os mantém funcionando.

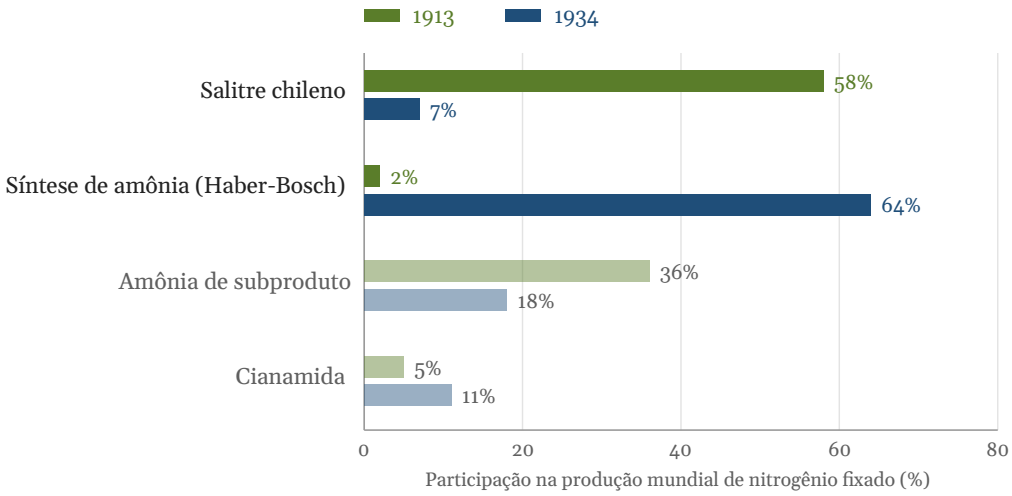
Mas seria perigoso concluir daí que basta encontrar o próximo recurso escasso e comprar seu proprietário. O século passado deixou uma advertência espetacular para quem confunde necessidade crescente com retorno para o acionista.

No início dos anos 1900, o Chile dominava a oferta mundial de salitre. Seus depósitos no Atacama forneciam compostos essenciais aos fertilizantes e à indústria e respondiam, em 1913, por 58% do nitrogênio fixado produzido no mundo. A vantagem parecia insuperável. Não era apenas uma jazida: havia ferrovias, portos, tecnologia de beneficiamento, capital e redes de distribuição. Um sistema industrial inteiro havia sido construído sobre aquela geologia.

Imagine o investidor da época. Ele poderia acertar tudo: a agricultura precisaria de mais fertilizantes, o nitrogênio seria indispensável e os ativos chilenos eram difíceis de reproduzir. A previsão de demanda estava certa. Ainda assim, esse investidor poderia perder uma fortuna. O erro estaria na definição do que, exatamente, era insubstituível.

O processo Haber-Bosch mudou a resposta. A partir do nitrogênio do ar, tornou possível sintetizar amônia industrialmente. A participação desse processo na produção mundial passou de 2% em 1913 para 64% em 1934. Ao mesmo tempo, a participação do salitre chileno caiu de 58% para 7%. Guerras e crises também influenciaram a transição, mas não alteram o essencial: o mundo continuou precisando de nitrogênio. Deixou de depender do Chile para obtê-lo.

Gráfico 1. Salitre chileno e síntese industrial de amônia, 1913 e 1934.



Dois anos observados, não uma série anual. Os percentuais podem não somar 100% devido a arredondamentos.
Fonte: Morrison (1937), reproduzido em Vroomen, The Fertilizer Institute, "The History of Ammonia to 2012" (2013).

O sistema salitreiro era difícil de copiar. A função que desempenhava, não. É uma diferença devastadora para quem investe em vantagens competitivas: uma vantagem pode desaparecer sem que ninguém consiga imitá-la. Basta que outro caminho torne irrelevante aquilo que ela fazia melhor.

Desde então, procuro separar duas perguntas. É difícil reproduzir as condições que sustentam a vantagem? E é difícil substituir a função econômica que ela cumpre? O salitre passava no primeiro teste e falhou no segundo. Uma tese de investimento precisa enfrentar ambos, inclusive para estimar por quanto tempo a vantagem pode sobreviver.

A história tem uma versão contemporânea. A Europa viveu esse choque em 2022.

Durante décadas, a indústria química europeia construiu vantagens em escala, integração e excelência industrial. Parte dessa competitividade, porém, dependia de uma condição raramente questionada: o acesso relativamente previsível ao gás natural russo.

A invasão da Ucrânia pela Rússia, em fevereiro daquele ano, expôs a fragilidade dessa dependência. À medida que Moscou reduziu o fornecimento de gás à Europa, os preços dispararam e algumas das instalações industriais mais sofisticadas do mundo perderam competitividade. A BASF, símbolo da engenharia química alemã, anunciou o fechamento permanente de unidades em Ludwigshafen, incluindo uma de suas plantas de amônia.

A companhia continuava dominando a tecnologia. Suas fábricas não haviam perdido eficiência, nem seus engenheiros, conhecimento. O que mudou foi a economia do recurso do qual tudo isso dependia.

É uma transformação que considero particularmente reveladora: uma vantagem construída durante décadas pode perder parte de seu valor sem que a empresa tenha feito nada de errado. E, se a nova estrutura de custos persistir, o problema deixa de ser apenas a margem corrente. Passa a ser a duração da vantagem que parecia consolidada.

Esse episódio também desafia uma premissa na alocação de investimentos global: a de que as melhores condições produtivas continuarão concentradas nos mercados desenvolvidos. A escassez não respeita essa classificação e pode alterar a competitividade de uma fábrica alemã sem que uma única máquina seja substituída.

Até aqui, a escassez parece apenas uma força destrutiva. Se tudo fica mais difícil e caro, onde, afinal, aparece uma oportunidade de investimento?

Uma empresa pode ver sua vantagem competitiva ganhar valor sem melhorar uma máquina, reduzir custos ou desenvolver uma tecnologia. Basta que se torne mais caro para seus concorrentes reproduzir as condições necessárias para competir. David Ricardo descreveu a lógica há mais de dois séculos: quando a demanda obriga a cultivar terras piores, a renda das melhores pode aumentar sem que seus proprietários elevem a produtividade. O ativo não mudou. Mudou o custo da alternativa.

O mesmo mecanismo pode operar em setores industriais. Em mercados competitivos de produtos relativamente homogêneos, o custo da nova capacidade necessária para atender à demanda influencia o preço de incentivo no longo prazo. Isso não é uma regra para cada trimestre: estoques, ociosidade e ciclos podem dominar por anos. Mas, quando a oferta fica apertada e a expansão exige condições mais caras, a diferença entre produtores pode ganhar valor econômico. A questão importante não é apenas quanto custa produzir hoje, mas quanto custará ao próximo concorrente alcançar a mesma posição.

Imagine duas mineradoras. Uma precisa dessalinizar água do mar, transportá-la por quilômetros e bombeá-la até grandes altitudes. A outra dispõe de abastecimento confiável e infraestrutura instalada. Se novos projetos caros forem necessários para equilibrar o mercado, a segunda poderá ampliar sua margem sem alterar a operação. Esse é o aspecto menos intuitivo: uma vantagem antiga pode tornar-se mais valiosa justamente porque ficou mais difícil reproduzi-la.

Há condições, evidentemente. A vantagem precisa estar sob controle da empresa, por propriedade, direito ou contrato. Defendê-la não pode custar mais do que ela rende. E o mercado precisa permitir que o custo da nova oferta influencie os preços. Sem isso, a escassez é custo, não renda. Mas a curva de custos é só uma parte da história.

Confiabilidade também pode virar produto. Quem entrega quando os outros falham ganha clientes. Quem dispõe de água ou energia suficiente para crescer pode ocupar o espaço de concorrentes impedidos de expandir. Quem atravessa um período adverso sem comprometer o balanço continua investindo quando outros precisam recuar. O efeito pode aparecer em participação de mercado, contratos, capital empregado ou duração do lucro econômico.

Três empresas mostram respostas diferentes à mesma pergunta: quando uma restrição natural muda, quem fica com a renda econômica?

Na Norsk Hydro, a resposta começa na energia. Uma tonelada de alumínio primário exige cerca de 14 MWh de eletricidade. A companhia combina geração hidrelétrica, tecnologia de fundição e contratos de longo prazo, incluindo acordos firmados em 2025 para 5,25 TWh de fornecimento entre 2031 e 2040. Rios a Noruega sempre teve. A vantagem está no sistema industrial construído sobre eles. Nem toda hidreletricidade é barata, contratos podem conter indexadores, e a própria Noruega sentiu o choque dos preços de energia europeus em 2022. Seu valor depende de preservar custos competitivos por décadas, não apenas de produzir com energia renovável.

Na Antofagasta, a escassez pode trabalhar contra o próprio detentor do recurso. O cobre pode se valorizar com a eletrificação, mas extrair esse cobre exige água. Em 2025, 63% da água captada pela companhia veio do mar, e a recirculação alcançou 84%. Dessalinizar e bombear água eleva o custo e o capital empregado. Se a demanda exigir projetos marginais mais caros, parte desse custo poderá aparecer no preço do cobre. Se não exigir, o capital já terá sido gasto e a renda talvez nunca chegue. A jazida pode ser excelente sem que o retorno incremental o seja.

Na Klabin, o fator é o tempo biológico. No Brasil, o eucalipto pode ser colhido em ciclos próximos de sete anos; certas florestas de clima frio exigem décadas. Isso não autoriza comparar diretamente fibras, espécies ou mercados diferentes, e a base plantada da Klabin é majoritariamente de pinus. O que importa é a combinação entre produtividade de cada espécie, genética, manejo, logística e integração industrial. Reproduzir a fábrica pode ser relativamente simples. Reproduzir todo o sistema, no mesmo lugar e com a mesma produtividade, é outra história.

Os três casos têm algo em comum: a natureza não entrega rentabilidade por generosidade. Ela altera a competição. A empresa precisa converter essa diferença em fluxo de caixa, defendê-la e evitar que o custo de preservar a vantagem consuma a renda.

E mesmo quando a empresa consegue capturar valor, quem compra suas ações ainda pode não ter retorno. O governo pode cobrar royalties, fornecedores podem capturar margens e clientes podem negociar preços menores. Há ainda alguém que frequentemente já recebeu sua parte: quem vendeu a terra, a concessão ou a jazida a um preço que antecipava a renda futura. Possuir uma vantagem extraordinária e fazer um investimento extraordinário são coisas diferentes. Não é uma sutileza acadêmica. É a distância entre um bom negócio e um bom investimento.

Mas o efeito mais interessante da escassez talvez não esteja na margem que vemos hoje. Está no tempo durante o qual será possível preservá-la.

Essa é uma variável que sempre me intrigou. É relativamente fácil observar quanto uma empresa ganha acima de seu custo de capital. Muito mais difícil é estimar quantos anos a competição levará para eliminar essa diferença. O valuation pode mudar radicalmente com a resposta, mesmo quando nada muda no resultado corrente.

A literatura sobre reversão à média, de Fama e French aos estudos de Mauboussin, deveria nos tornar desconfiados de qualquer ROIC extraordinário projetado por décadas.

Lucros elevados atraem capital e concorrência. A questão interessante começa depois dessa constatação: quais vantagens resistem à tentativa de imitá-las, e por quê?

Minha hipótese é que algumas vantagens construídas sobre condições físicas, localização, infraestrutura, conhecimento e tempo têm mecanismos de erosão diferentes. Uma tecnologia pode ser superada. Uma marca pode perder relevância. Um canal de distribuição pode ser contornado. Já reproduzir o conjunto formado por água confiável, direitos de acesso, solo, licença, conhecimento e infraestrutura pode exigir décadas, ou nem ser possível no mesmo lugar. Não significa que essas vantagens durem necessariamente mais. Significa que precisamos investigar de maneira diferente o que poderia destruí-las.

O salitre é o melhor lembrete de que difícil de imitar não significa eterno. Uma tecnologia substituta pode eliminar a função; uma seca persistente pode degradar a própria vantagem natural. E mesmo que a vantagem produtiva continue, o ROIC da empresa pode cair: o custo de mantê-la aumenta, os novos investimentos rendem menos ou terceiros passam a capturar parte maior da renda. Para o acionista, há ainda o preço pago pela ação. Não conheço um estudo sistemático que demonstre maior persistência do ROIC em empresas ancoradas nesses fatores. Por isso, trato o argumento como hipótese e exijo evidência em cada investimento. Mas vale dimensionar o tamanho da pergunta.

Considere duas empresas com capital investido de 100, ROIC de 15%, custo de capital de 10% e crescimento de 5%, financiado pelo reinvestimento de um terço do lucro operacional após impostos. Hoje, parecem gêmeas. Imagine, porém, que o retorno excedente desapareça em dez anos na primeira e resista por 25 na segunda. Ao fim da vantagem, suponha que o ROIC convirja imediatamente para o custo de capital e que o negócio valha o capital investido naquele momento. Mantidas as demais premissas, quanto vale essa diferença de tempo?

O primeiro negócio vale aproximadamente 137,2. O segundo, 168,7. Uma diferença de 23% no valor intrínseco, sem um centavo de diferença no lucro de hoje. Naturalmente, o mercado pode reconhecer a duração e pagar múltiplos diferentes. A oportunidade existe apenas quando conseguimos estimá-la melhor do que está refletido no preço das ações. Mas o exemplo mostra por que a persistência de um moat merece tanta atenção quanto sua magnitude.

Aqui a escassez deixa de ser apenas uma categoria de risco e entra no centro do valuation. Se uma condição física dificulta a expansão de concorrentes, ou se uma capacidade adaptativa protege a empresa quando os demais perdem produtividade, talvez seu principal efeito não seja elevar o EBITDA. Pode ser retardar o momento em que os retornos extraordinários começam a desaparecer.

A discussão não implica que o mercado ignore a duração das vantagens. Empresas percebidas como duráveis podem ser caras, e qualidade é um dos fatores mais estudados em investimentos. O ponto é outro: direitos de água, dados de solo, contratos de energia e capacidade de adaptação raramente aparecem em uma tela de múltiplos. O mercado

pode incorporá-los corretamente. Mas também pode haver espaço para quem investigou essas condições antes de elas alterarem os resultados.

Há uma disciplina adicional: o preço de hoje precisa fazer sentido sem depender de uma reprecificação daqui a vinte anos. Prefiro empresas cuja vantagem já se traduza em fluxo de caixa, e nas quais a mudança da escassez possa prolongar sua duração. Quero um bom negócio hoje, com uma possibilidade adicional que não seja necessária para justificar o investimento. O resto é narrativa.

E essa possibilidade não é uma garantia. A mesma mudança climática que aumenta o valor de certas condições pode destruí-las. O Brasil viveu em 2021 uma crise hídrica histórica. Solos, chuvas e ecossistemas são sistemas vivos, não direitos perpétuos de produção. Há cenários em que ninguém ganha, apenas alguns perdem mais devagar. Resiliência não é imunidade.

Por isso, junto com a pergunta sobre o que torna uma vantagem difícil de copiar, faço outra: o que poderia torná-la irrelevante, mais cara ou inviável? O primeiro movimento revela o moat. O segundo determina quanto ele pode durar.

A resposta exige humildade. Se a tecnologia tornar barata a substituição do recurso, se a vantagem física não se traduzir em caixa, ou se toda a sua duração já estiver no preço, a tese deixa de existir. O investidor deve ser fiel ao método, não à narrativa.

Isso muda também o mapa em que procuro oportunidades. Os principais índices globais refletem a geografia das grandes plataformas, marcas e tecnologias. São vantagens reais e frequentemente extraordinárias. Mas solos produtivos, água, florestas, energia e minerais obedecem a outra geografia. Quando muda o fator que limita a produção, a geografia das vantagens competitivas pode se afastar ainda mais daquela que domina a capitalização dos mercados.

Na América Latina, vejo muito mais do que um inventário de água, florestas, minerais e recursos energéticos. Vejo empresas estabelecidas que passaram décadas combinando condições naturais com engenharia, infraestrutura, logística e conhecimento operacional. Algumas podem fortalecer os sistemas produtivos que já operam, em vez de simplesmente ampliar capacidade. Hydro, Antofagasta e Klabin mostram a distinção essencial: nem geografia nem propriedade de um recurso constituem, isoladamente, um moat. O que importa é a combinação de ativos e competências que concorrentes teriam dificuldade de reproduzir, e se essa vantagem continua aparecendo no caixa depois do capital necessário para preservá-la. A América Latina reúne muitas dessas combinações, mas também custos de capital elevados, fragilidades institucionais e volatilidade cambial. Nenhum desses riscos deve ser minimizado.

É por isso que considero que a América Latina merece um lugar mais importante na agenda de pesquisa do capital global. A oportunidade não é uma aposta em commodities nem na convergência dos múltiplos regionais. Duas empresas podem enfrentar o mesmo risco-país e ter estruturas de custo, necessidades de reinvestimento e capacidade de sustentar retornos muito diferentes. Um desconto regional pode ser justificável e ainda

assim esconder essas diferenças. O trabalho é demonstrar o mecanismo, sua duração e o preço pago, empresa por empresa. A geografia é uma razão para investigar, não para flexibilizar a disciplina de valuation.

Durante boa parte da minha carreira, aprendi a perguntar o que torna uma empresa difícil de competir. Ainda faço essa pergunta. Mas agora me interessa também saber se as condições que sustentam sua vantagem podem ser copiadas, deslocadas ou substituídas, e por quanto tempo continuarão disponíveis. É um deslocamento pequeno na pergunta, com consequências potencialmente enormes na resposta.

Toda lista de vantagens competitivas carrega a data em que foi escrita. As categorias que aprendi, como marcas, escala, redes e custos de mudança, foram formuladas num mundo que frequentemente tratava os sistemas naturais como pano de fundo. Serviram admiravelmente para analisar empresas. Não há razão para supor que esgotem aquilo que precisamos observar hoje.

O que mais me interessa nessa mudança é que ela inverte o sentido habitual da pesquisa.

Durante décadas, estudamos empresas de dentro para fora: do balanço ao setor, do setor ao mundo. A nova economia da escassez também pede o caminho contrário. Começar pelas condições físicas e econômicas, entender quais estão mudando, descobrir quem consegue operar melhor sob essas restrições e só então perguntar como isso se traduz em retorno sobre o capital e preço.

Os investidores do futuro talvez considerem natural procurar moats também fora das empresas. Eu já comecei. E é nessa vantagem por trás da vantagem que pretendo continuar procurando valor.

Fabio Alperowitch, CFA
Fundador e CIO, fama re.capital

Referências e fontes selecionadas

TSMC. Annual Report 2024, Water Resources Management, p. 159. Uso acumulado de 19,65 milhões de m^3 de água recuperada e redução de 31% do consumo municipal em Tainan. Seca de 2021 e restrições à irrigação: USDA Foreign Agricultural Service, GAIN TW2021-0037 (junho de 2021). Ver fonte

Morrison, F. B. (1937), reproduzido em Vroomen, H., "The History of Ammonia to 2012," The Fertilizer Institute (2013). Fonte das participações de 1913/1934 no Gráfico 1. Ver fonte

BASF. Comunicado de 24 de fevereiro de 2023 (P-23-131). Fechamento de unidades de amônia e produtos químicos associados em Ludwigshafen após o choque energético europeu. Ver fonte

Norsk Hydro e Hafslund. Comunicados de fornecimento de energia em 2025 (3,5 TWh e 1,75 TWh, períodos 2031–2040 e 2036–2040); International Aluminium Institute, Primary Aluminium Smelting Power Consumption, referência setorial de aproximadamente 14 MWh/t. As condições de preço não foram divulgadas; contratos industriais de longo prazo costumam conter indexadores. Ver fonte

Antofagasta plc. Annual Report and Financial Statements 2025. Captações de água (63% do mar), recirculação (84%) e dessalinização em Los Pelambres. Ver fonte

Klabin. Relatório de Sustentabilidade 2025, Florestas e Biodiversidade. Área sob gestão, conservação e base florestal de pinus e eucalipto. Ver fonte

Ricardo, David. On the Principles of Political Economy and Taxation (1817), teoria da renda; Liebig, Justus von, lei do mínimo (século XIX), empregada como analogia para restrições produtivas. Ver fonte

Fama, Eugene F.; French, Kenneth R. "Forecasting Profitability and Earnings." Journal of Business 73(2), 161–175 (2000); Mauboussin, Michael J.; Callahan, Dan. The Base Rate Book, Credit Suisse (2016); Asness, Clifford S.; Frazzini, Andrea; Pedersen, Lasse H. "Quality Minus Junk." Review of Accounting Studies 24, 34–112 (2019). Ver fonte

Hipótese do autor e exercício ilustrativo. Restrições físicas podem afetar a erosão de moats, sem demonstrar ROIC superior ou retorno de ações. Capital inicial 100, ROIC 15%, WACC 10%, crescimento de 5%, reinvestimento de um terço do NOPAT; valor terminal igual ao capital após dez ou 25 anos.

Este material tem caráter exclusivamente informativo e não constitui oferta, recomendação ou aconselhamento de investimento. Rentabilidade passada não é garantia de resultados futuros.