

Carta de Gestão

3º Trimestre de 2023

*“It's the eye of the tiger,
It's the thrill of the fight,
Rising up to the challenge of our rival,
Stalks his prey in the night,
And he's watching us all,
With the eye of the tiger.”*

Trecho da letra da música “Eye of the Tiger” da banda americana Survivor.

O Fundo SFA EAC FIC FIA – BDR NÍVEL I encerrou o 3º trimestre de 2023 com um retorno acumulado no ano de 19,65%, superando seu benchmark Ibovespa, que teve um retorno de 6,22%.

Período	SFA EAC	IBOVESPA	CDI
3T23	2,54%	-1,29%	3,22%
YTD	19,65%	6,22%	9,93%
Últimos 3 anos	17,52%	20,17%	29,59%
Últimos 5 anos	99,80%	48,24%	42,70%
Desde o início	311,47%	117,85%	147,08%

À medida que 2023 se aproxima de seu término, refletimos sobre um ano repleto de surpresas e desafios. Contrariando as expectativas iniciais, observamos um crescimento econômico robusto, não só nos Estados Unidos, mas também no Brasil, onde as projeções de crescimento foram revisadas para cima de maneira significativa.

Este ano foi marcado por um cenário de crescimento acelerado, acompanhado de um expressivo processo desinflacionário. Tal ambiente econômico permitiu ao Banco Central do Brasil iniciar um ciclo de redução da taxa de juros, o que tem implicações diretas em nosso mercado de renda variável.

Nos últimos dois anos, as altas taxas de juros se mostraram um obstáculo considerável para o mercado de ações no Brasil, impactando negativamente desde os custos financeiros das empresas até o consumo das famílias, altamente endividadas. A saída de investidores da renda variável adicionou complexidade ao cenário, tornando a navegação pelo mercado mais desafiadora. Entretanto, com a recente queda dos juros, o que antes era um vento contrário, transforma-se agora em vento favorável. Este otimismo é fortalecido pela expectativa de que a taxa Selic alcance um patamar de um dígito.

Durante o ano de 2023, identificamos e aproveitamos diversas oportunidades para alocar capital. Aumentamos nossa participação em empresas que já fazem parte do nosso portfólio ou que já acompanhamos há muitos anos. Mas também nos tornamos sócios de novas empresas fantásticas. Temos investido bastante tempo para nos aprofundar cada vez mais em seus modelos de negócios e capacidade de geração de valor.

Continuamos animados com as perspectivas das empresas de nosso portfólio, porém sempre atentos aos desafios e mudanças de cenários para podermos nos adaptar, sempre com agilidade em uma gestão ativa de portfólio.



Breve Histórico da Computação

Antes de obter tanta importância no mundo moderno, os semicondutores passaram por um longo ciclo de descobertas e amadurecimento. A história da computação é um vibrante exemplo da engenhosidade humana.

Nas civilizações antigas dos babilônios e egípcios, já foram encontrados esboços de algoritmos e cálculos em argila e pedra. Posteriormente no século IX na Pérsia, Al-Khwarizmi escreve os primeiros conceitos de algoritmos. O radical de algarismo e algoritmo vem de *algoritmi*, a forma latina de seu nome. No século XVII, no contexto da revolução mecânica industrial, Pascal e Leibniz, forjam calculadoras mecânicas.

No século XIX Charles Babbage desenvolve o conceito de uma máquina analítica (computador mecânico). Essa máquina de engrenagens e vapor, seria capaz de incorporar uma unidade lógica aritmética, fluxo de controle na forma de ramificações condicionais, loops e memória integrada, tornando-o o primeiro projeto para um computador de uso geral que poderia ser descrito em termos modernos como “*Turing-complete*”. Apesar do conceito, sua implementação não veio à tona até 1940. Enquanto isso, é moldada a álgebra de George Boole, que rege a própria lógica dos circuitos digitais. Surge também o conceito de ‘máquina universal’ de Alan Turing, conceito fundamental em ciência da computação.

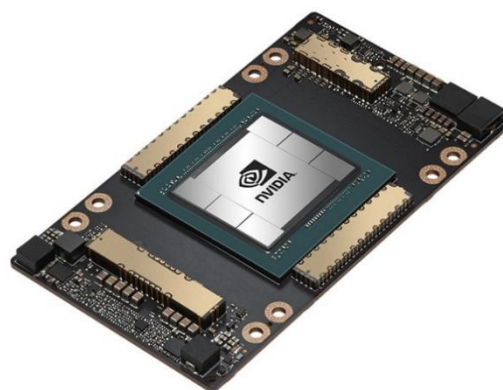
Ao longo de 1940 surge o computador ENIAC, projetado para calcular tabelas de tiro de artilharia para o Laboratório de Pesquisas Balísticas do Exército dos Estados Unidos. No entanto, seu primeiro programa foi um estudo sobre a viabilidade de arma termonuclear. Também tivemos a “Enigma”, uma máquina eletromecânica de criptografia com rotores, retratada no ótimo filme “*Imitation Game*”, utilizada para criptografar/descriptografar códigos de guerra. A máquina Enigma era usada pela Alemanha para se comunicar.

Em 1947 é demonstrado o primeiro transistor de germânio PNP. Que possibilitou ideia de fabricação em massa de transistores. Posteriormente o Silício se mostraria uma alternativa mais interessante. Nas décadas de 1970 e 1980 o microprocessador de silício ascende, algo fundamental que inaugura uma era de acessibilidade aos PCs.

Finalmente, chegamos na era moderna, os anos 2000 e 2010, onde as maravilhas da computação móvel, computação em nuvem e mídia social transformam cada faceta da existência humana, e o florescimento da inteligência artificial e análise de *big data* permitem uma grande criação de valor.



Enigma machine (utilizada na 2ª guerra)

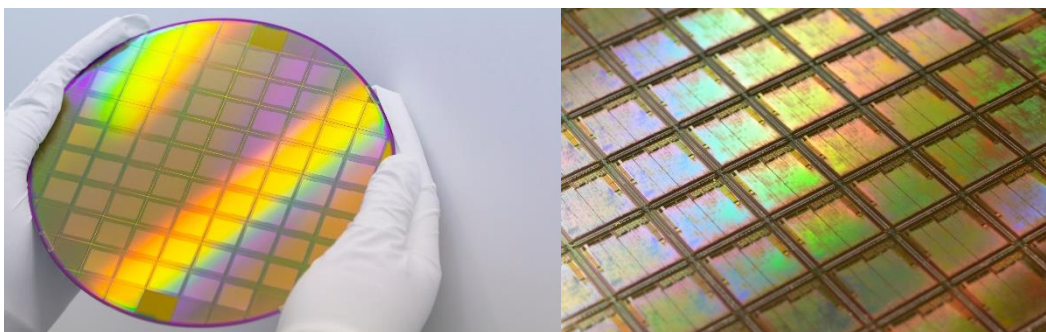


A100 – GPU da Nvidia largamente utilizada para inferência de modelos de linguagem

Semicondutores: A Indústria Que é a Base do Mundo Moderno

A complexa indústria de chips semicondutores é uma das mais importantes para o funcionamento da economia moderna. Se você está utilizando uma lâmpada de led (*light emitting diode*) para iluminar o seu ambiente, todo seu funcionamento, do circuito de controle até a emissão da própria luz depende de semicondutores. Provavelmente, o veículo que você utiliza para se transportar depende dos semicondutores para desempenhar as funções mais básicas (sistema de combustão, sistema elétrico, central de informações, sensores de presença, luz etc.). Ao assistirmos um filme em nossas TVs, avançados circuitos integrados processam todo sinal de entrada, sistema operacional e projetam as informações em um painel de *crystal*, que para gerar uma imagem também contém novamente, milhares de transistores. Hoje, todas as indústrias utilizam os chips semicondutores em algum elo da cadeia da cadeia produtiva.

Na indústria de semicondutores a TSMC é responsável por atuar na chamada fundição (*foundry*) desses chips, que é a impressão direta de toda lógica dos circuitos integrados no substrato de silício (*Wafer*).



Wafers após produção dos microchips

Se você está usando um celular para ler este texto, é possível que seu aparelho tenha mais de 20 bilhões de transistores. São 20 bilhões de componentes, meticulosamente desenhados para operar de forma conjunta em uma complexa rede lógica, concebida com um *design* muito complicado. É como Imaginar um “quebra cabeça” de 20 bilhões de peças, onde além de se “encaixar” com a peça vizinha, ela deve enviar e receber informações pré-definidas, na forma de corrente elétrica. Tudo isso deve funcionar de forma perfeita para conseguirmos ter um celular moderno que utilizamos para as tarefas mais simples, como enviar uma mensagem e abrir um PDF.

Para se ter uma ideia desse número, se tivéssemos uma quantidade de 20 bilhões de grãos de areia, precisaríamos de 20 baldes de 10 Litros para acomodar essa quantidade de grãos! Como é possível carregarmos no bolso um aparelho com tantos componentes?



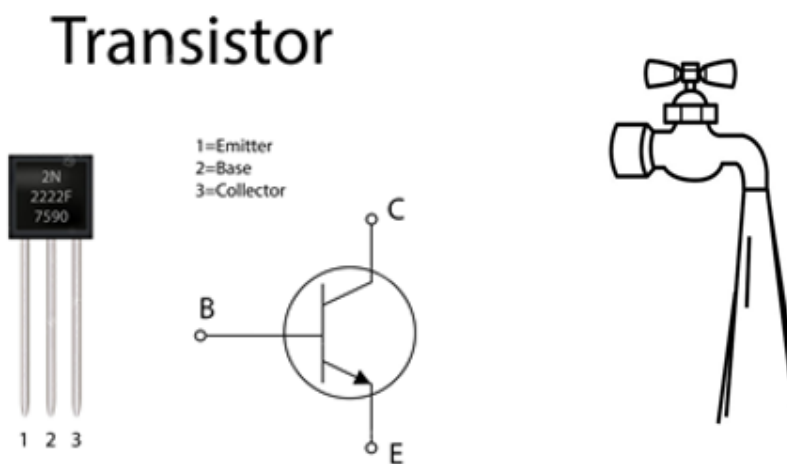
Blueprint de um celular moderno – gerado por AI



Representação da quantidade de transistores de um celular moderno em grãos de areia – gerado por AI

Então, Como Chegamos a 20 Bilhões de Transistores?

Toda eletrônica digital está baseada em um componente muito simples, o transistor. Em uma simples analogia, o transistor está para a torneira, assim como o circuito eletrônico está para circuito de água. O transistor convencional controla a passagem de corrente de acordo com o sinal da base (B na figura). Desta forma é possível controlar condicionalmente o fluxo. Assim como uma torneira permite passagem de água, dependendo de sua válvula estar aberta ou fechada.



Transistor controla passagem corrente

Torneira (ou válvula) controla passagem de água

A partir desse elemento básico podemos construir todo o resto. Trata-se de camadas de abstração no topo de outras camadas de abstração até chegarmos à CPU. Partindo do transistor temos em seguida, portas lógicas, circuitos combinacionais, unidades aritméticas e lógicas, memória, unidade de controle, e finalmente a CPU (central processing unit), que revolucionou o mundo a partir dos anos 1960.

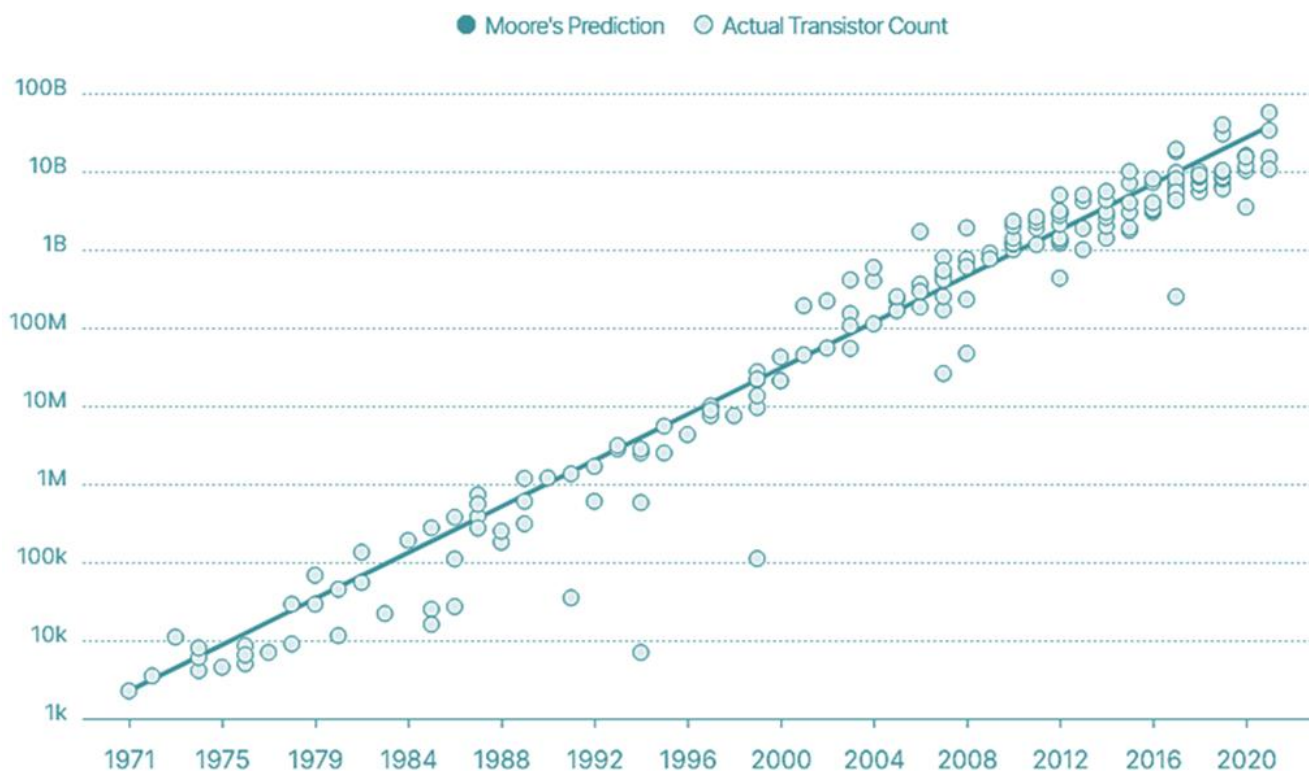
A partir desse componente básico e com muita criatividade e projetos complexos é possível realizar as mais diversas funções que os chips hoje realizam. Assim como um mesmo tijolo pode construir diversos tipos de construções com estilo e finalidades distintas.

Lei de Moore e “Nanometria”

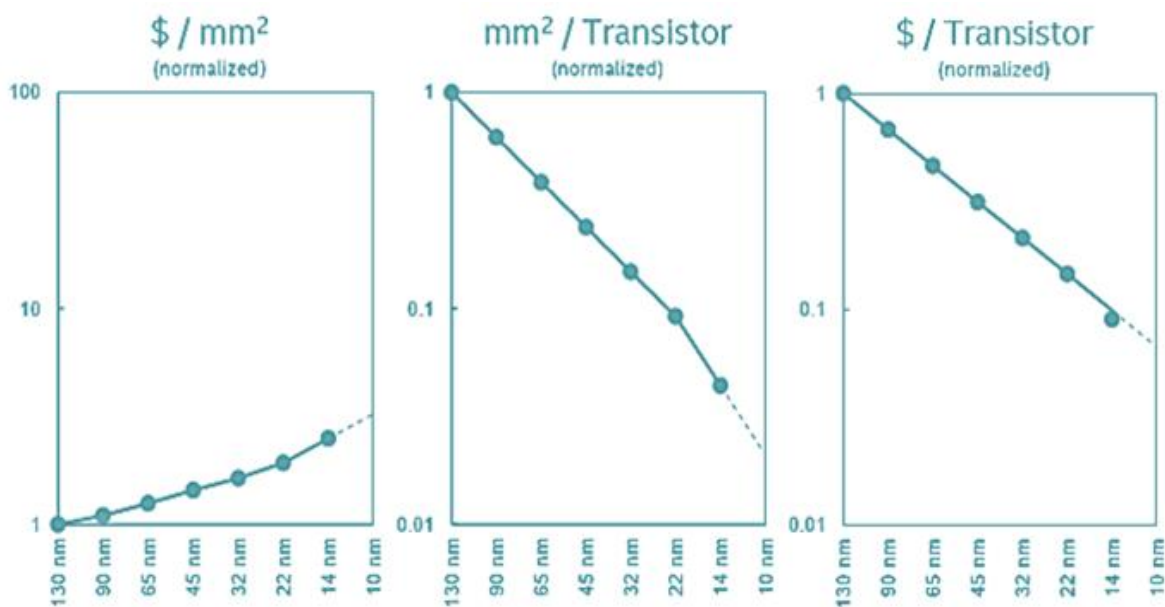
À medida que foram surgindo novas aplicações para os computadores e cada vez mais problemas migraram do mundo físico para o mundo digital, a demanda por microprocessadores aumentou. O advento da internet e era dos celulares foi uma nova onda de consumo de transistores. E como produzir cada vez mais transistores e acomodá-los em espaços cada vez menores? Simples, encolhendo os transistores. A Lei de Moore teorizada nos anos 1970 prevê que a quantidade de transistores de um chip dobre, pelo mesmo custo, a cada dois anos. A tendência desta observação do ritmo da evolução da computação eletrônica resulta em um menor custo de produção por transistor em cada chip. Essa redução de custo unitário é necessária para justificar novas gerações tecnológicas. O custo unitário reduziu e a partir disso, o valor por área de um chip aumentou. Um *wafer* (substrato onde são manufaturados os chips) moderno vale milhares de vezes mais do que valia há 20 anos.

Com o tamanho dos transistores reduzindo, a distância entre os transistores em um chip passou a ser medida em nanômetros, e os nanômetros indicam a evolução daquela geração de processadores: quando menor mais moderna. A cada 1 a 2 anos é dominada uma nova geração com menor “nanometria”.

Observar que os gráficos abaixo estão em **escala logarítmica**.



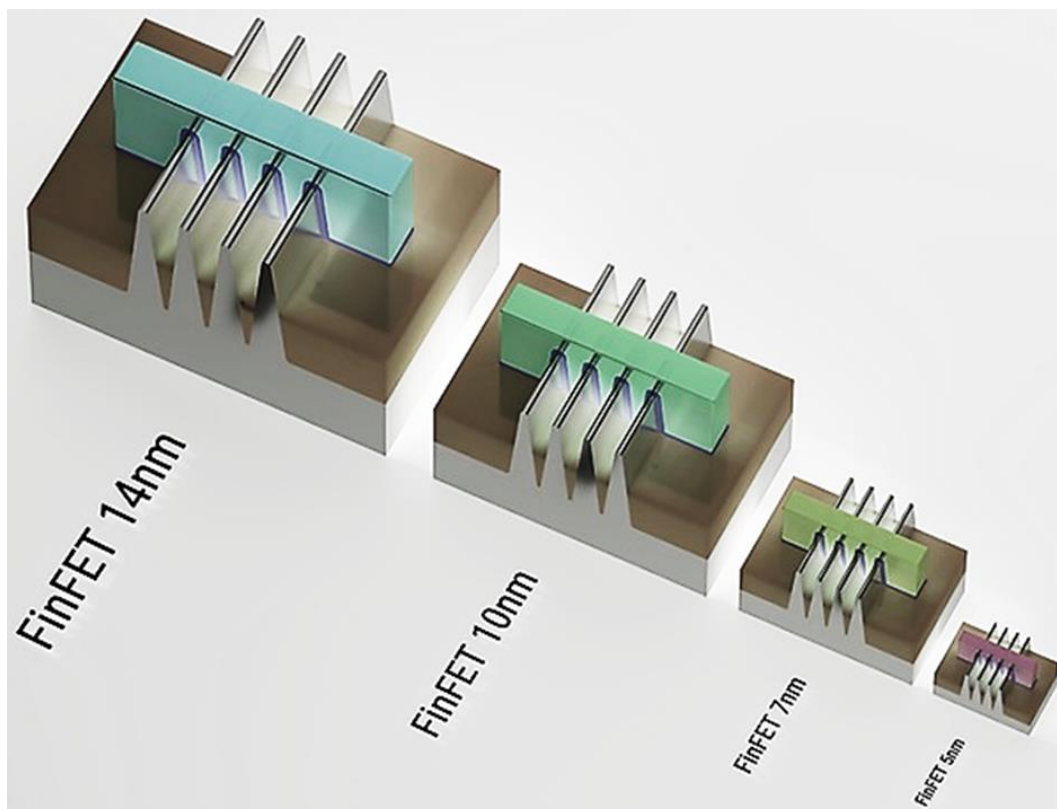
Número de transistores cresce exponencialmente



Densidade de transistores por área cresce exponencialmente, e valor monetário por área também cresce exponencialmente, receita para TSMC acompanha isso.

Fabricação em Nanoescala

Para entregar os menores e mais eficientes chips da indústria, a TSMC está no coração do que é a mais complexa indústria de manufatura que a humanidade opera hoje. Ela é responsável por integrar toda a cadeia. A TSMC coordena com fornecedores de matéria prima e equipamentos, constrói fábricas e produz chips em alta escala e eficiência para os designs pedidos por seus clientes. Abaixo, a imagem ilustra vários tamanhos de nanometria. Para efeito de comparação uma fita de DNA tem 2,5nm de largura/diâmetro. Os últimos iPhones 15 já tem, pela primeira vez, tecnologia de 3nm.



Representação de vários tamanhos: 14nm primeira fabricação em 2014, 5nm primeira fabricação em 2020

20 µm – 1968	90 nm – 2003
10 µm – 1971	65 nm – 2005
6 µm – 1974	45 nm – 2007
3 µm – 1977	32 nm – 2009
1.5 µm – 1981	22 nm – 2012
1 µm – 1984	14 nm – 2014
800 nm – 1987	10 nm – 2016
600 nm – 1990	7 nm – 2018
350 nm – 1993	5 nm – 2020
250 nm – 1996	3 nm – 2022
180 nm – 1999	Future
130 nm – 2001	2 nm ~ 2024

Os Clientes Escolhem TSMC

“Our strategy is very simple. Our strategy is to be the most trusted technology and capacity provider in the semiconductor industry.”

Morris Chang, veterano da indústria e fundador da TSMC

A fabricante taiwanesa possui liderança tecnológica na fabricação de chips, sempre abrindo novos horizontes em R&D. A maior vantagem competitiva da TSMC é seu processo irreplicável de desenvolvimento e fabricação de chips. O processo único de fabricação de chips da TSMC gera eficiência e economias de escala. Desde a fundação da TSMC, a eficiência, na forma de redução do tempo de produção, é uma meta ainda hoje perseguida. Quando a indústria fabricava um chip em 40 a 50 dias, Morris Chang, fundador da TSMC, colocou como meta a fabricação em um ciclo de 25 dias. Conseguindo fabricar um chip na metade do tempo dos seus concorrentes, a TSMC consegue passar por mais ciclos de fabricação em menos tempo e assim identificar e corrigir rapidamente falhas e otimizar sua linha de produção. Processos de ajustes de litografia são iterados mais rapidamente, e outros equipamentos também são ajustados em menos tempo para cada etapa de *ramp up* de uma geração nova de chips. Dessa forma, Morris conseguiu que a TSMC tivesse menos desperdício. Uma boa parte dos chips de um *wafer* são perdidos por falha em qualidade, se um grão de areia entra no *clean room* pode comprometer um chip inteiro. O *yield* de um *Wafer* é definido como o percentual de chips testados e aprovados para serem entregues para o cliente do total fabricado. A TSMC sempre teve dessa forma os melhores *Yields*, o que também contribui positivamente para o custo unitário deles.

Além disso eles tem relações comerciais de longuíssima data com seus clientes, a Apple por exemplo produz com a TSMC desde 2014. E podemos notar nesta relação e com outros grandes clientes, que existe um custo de troca em que a TSMC se beneficia (embora não configure uma vantagem competitiva tão forte). O custo de troca seria em relação à forte integração de todo o ciclo de desenvolvimento de um produto novo. Um cliente como a Apple ou Nvidia caso um dia trocassem, precisariam garantir que toda a logística e complicado *supply chain* funcionassem bem de um ano para o outro. Dada a escala e complexidade dos envolvidos não é uma tarefa simples. A TSMC atua como orquestradora, tendo ela mesmo uma grande quantidade de fornecedores e insumos básicos para realizar suas atividades.

TOP 10 clientes da TSMC

	2015	2020	2022
Apple	15,9%	25,1%	23,9%
AMD	4,3%	7,0%	10,2%
Qualcomm	15,9%	8,0%	8,2%
MediaTek	6,7%	5,9%	8,1%
Nvidia	5,8%	7,1%	7,6%
Broadcom	7,4%	5,9%	6,6%
Intel	4,1%	4,1%	5,0%
Will Semi	2,8%	1,8%	1,9%
NXP	1,7%	1,3%	1,6%
Marvell	3,9%	1,2%	1,6%
Infineon	1,8%	1,3%	1,5%
Hi-Silicon	4,1%	12,5%	0,0%
Soma	74,4%	81,2%	76,2%

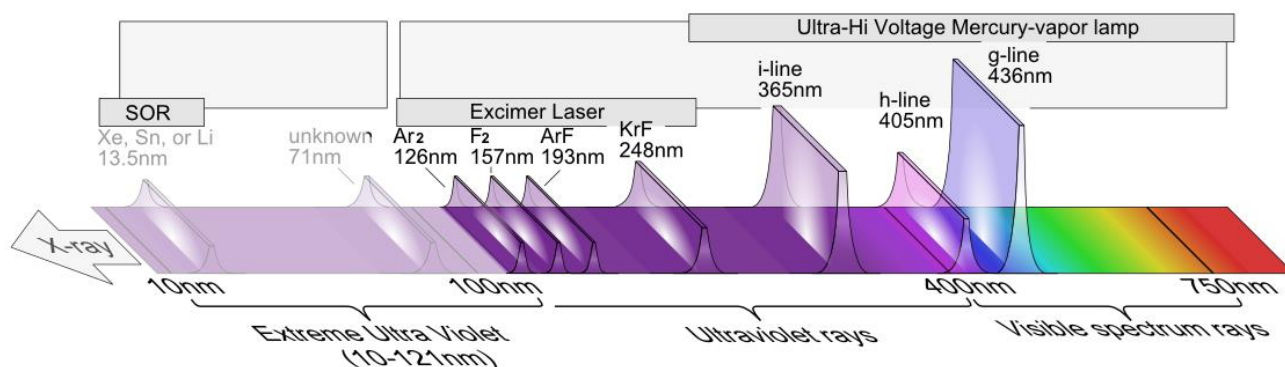
Apesar de relativa concentração de clientes, tem clientes muito resilientes como Apple, AMD, Nvidia, Intel (até Intel, que também tem sua própria *foundry*).

Como Surgiram Foundries Dedicadas

"He who controls the spice controls the universe."

Frank Herbert, "Dune".

A atividade de fundição (*foundry*) dedicada surgiu nos anos 1980 com TSMC, fundada em 1987, sendo uma das primeiras *foundries*, em um plano que na época era inovador e até contraintuitivo: focar na parte da cadeia que apenas fabrica os semicondutores. Até então a indústria funcionava de forma verticalizada, e cada player escondia a sete chaves seus segredos e técnicas. Com o passar dos anos foi ficando mais caro e complexo manter esse parque industrial de fundição (*foundry*) e cada novo paradigma representava um comprometimento de capital relevante, além de riscos de R&D caso a tecnologia não vingasse. A exemplo disso temos que no final dos 1980 foi travada uma batalha entre as tecnologias "Photolithography (G-line, I-line)" e "X-Ray lithography" e sempre houve quem apostasse em uma tecnologia em detrimento da outra, e a incerteza era grande. Apenas com erros se descobre a forma mais eficiente de produção. IBM perdeu muito dinheiro com anos de pesquisa e investimentos em "X-Ray lithography", apesar de também ter conseguido ter sucesso com fotolitografia nos anos 90.



R&D foi um processo longo e incerto até as tecnologias atuais. O comprimento de luz está ligado aos tamanhos de fabricação possíveis

A mensagem é: está ficando mais arriscado e caro estar na vanguarda, na fronteira do conhecimento em termos de fabricação de microchips. Muitas companhias ficaram no caminho, ao não conseguirem levantar capital ou pesquisando, mas não conseguindo entregar tecnologias viáveis. É uma indústria na qual se precisa de muito conhecimento acumulado, mas também forte balanço para conduzir múltiplos esforços de R&D ao mesmo tempo, o fundamental é não ficar para trás e sempre achar um jeito de produzir *Wafers* novos com *yield* razoável, aumentar rapidamente produção e entregar consistentemente em alta qualidade e de forma personalizada de acordo com as necessidades do cliente.

Portanto em uma evolução natural do setor houve muitas baixas (insolvências e aquisições), e os que ainda conseguiam produzir chips se viam cada vez mais pressionados por uma exigência maior de capital e mão de obra qualificada para continuar na corrida. Nesse ambiente, nos anos 1990 a TSMC crescia de forma consistente, e para seus clientes terceirizar sua produção de chips fazia mais sentido, à medida que atenuavam seus riscos próprios de R&D e podiam empregar mais capital em design e produto, era uma tendência da qual não haveria volta.

Concorrência

“When the winds of change blow, some people build walls and others build windmills.”

Chinese proverb.

Com o passar do tempo ficou cada vez mais interessante para a maioria das empresas se livrar de operações de *foundry* (fundição) e focar nos aspectos comerciais do produto final. Isso permitiu que muitas companhias sem fundição própria surgissem. Essas são empresas focadas na parte superior da cadeia a exemplo de ARM, que surgiu em 1990, ou Nvidia, fundada em 1993.

Nos anos 1980 como fundição pura, a TSMC quase não tinha competidores. Foi a primeira empresa a se dedicar integralmente à *foundry services*. Nos anos 1990 a UMC, também taiwanesa, seguiu seus passos e pivotou para um modelo plenamente de serviços e manufatura. Hoje a UMC apesar de concorrente, detém metade de sua receita em nanometria maior de 50nm, e sua mais avançada é de 22nm, que ainda está em processo de *“ramp up”*. Podemos perceber que UMC não oferece ameaça competitiva à TSMC nas tecnologias mais avançadas. Nos anos 1990 ficou evidente que *“pure foundries”* não iriam embora e muitas empresas desistiram do modelo verticalizado, percebendo que fazia mais sentido terceirizar essa etapa do processo. Enquanto outras apostaram em se especializar em *foundry*.

Já nos anos 2000 a maioria das empresas tinha morrido, ou desistido do ambicioso empreendimento de perseguir a alta tecnologia em manufatura de microchips. Naquele momento, apenas 5 companhias batalhavam pela proficiência em fabricação de chips: Intel Samsung, UMC, GlobalFoundries (AMD), Chartered Semiconductor Manufacturing. A Chartered, no entanto, foi vendida para GlobalFoundries em 2009, à medida que era muito pequena e foi engolida pelos altos investimentos, sua escala ficou abaixo da escala da ‘arrebentação’, e sua velocidade abaixo da velocidade de escape. Apesar de não ter cometido nenhuma gafe estratégica, é um bom exemplo de como escala importa.

Nos anos 2010 TSMC tomou liderança absoluta desse mercado, coletando contratos importantes, como o de produzir todos os Iphones da Apple em 2014. A Intel além de não ter priorizado a produção para terceiros, tropeçou em dificuldades essencialmente técnicas e atrasou muito sua tecnologia de 10nm, ficando virtualmente muito para trás desde então. Intel sempre prometeu, mas entregou abaixo das expectativas. Hoje entendem a necessidade de se ter as tecnologias de manufatura mais avançadas, e estão investindo para fechar o *gap*. Além disso, Intel ainda é um cliente relevante da própria TSMC.

A última a jogar o pano foi a GlobalFoundries. Apesar de ser uma excelente companhia, seus projetos em alta tecnologia ficaram muito caros e arriscados. Não apresentando um balanço tão forte quanto o da TSMC, uma rede de clientes estabelecida de primeiro nível e estando já atrás na corrida, acabaram desistindo da tentativa de continuar na guerra, de trecho do livro *Chip Wars* de Chris Miller, em tradução livre:

“TSMC, Intel e Samsung estavam certas em adotar a EUV, embora tivessem estratégias diferentes sobre quando e como abraçá-la. A GlobalFoundries estava menos confiante. A empresa teve dificuldades com seu processo de 28nm. Para reduzir o risco de atrasos, decidiu licenciar seu processo de 14nm da Samsung em vez de desenvolvê-lo internamente, uma decisão que não sugeriu confiança em seus esforços de R&D.

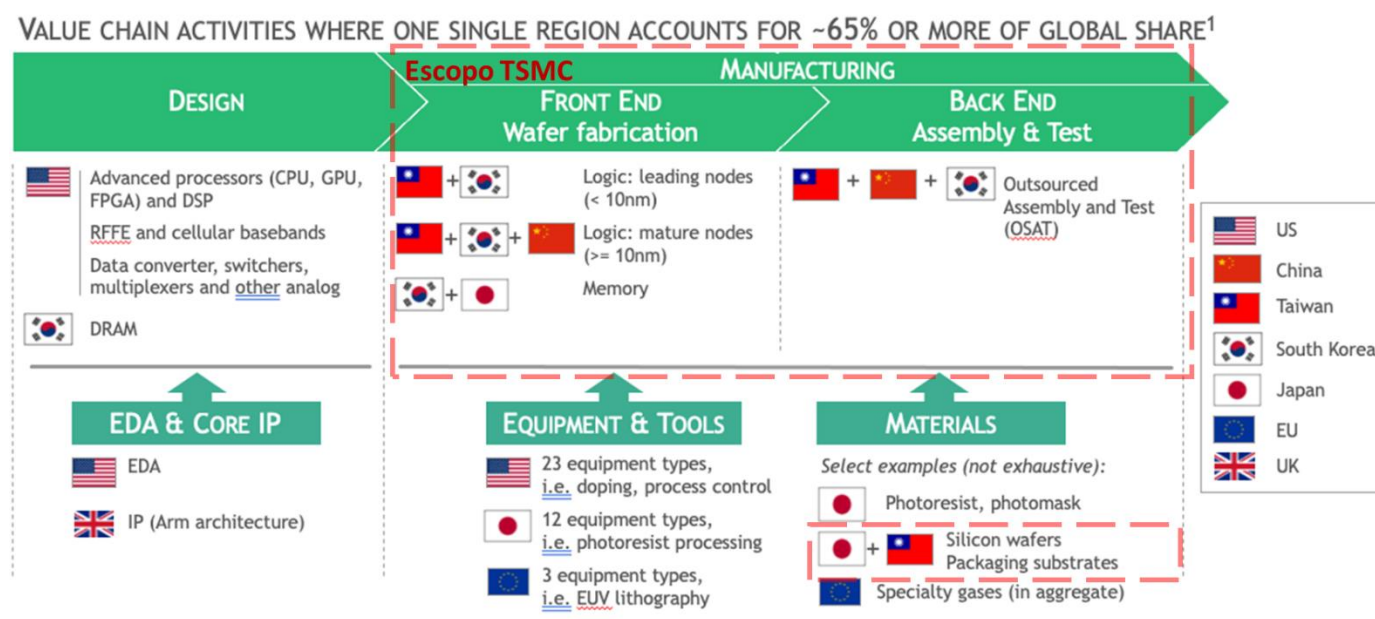
*Até 2018, a GlobalFoundries havia comprado várias ferramentas de litografia EUV e estava instalando-as em sua planta mais avançada, a Fab 8, quando os executivos da empresa ordenaram a paralisação do trabalho. O programa EUV estava sendo cancelado. A GlobalFoundries estava desistindo da produção de novos nós de ponta. Ela não perseguiria um processo de 7nm baseado em litografia EUV, que já havia custado US\$ 1,5 bilhão em desenvolvimento e exigiria uma quantia comparável de gastos adicionais para ter uma linha de produção em funcionamento. TSMC, Intel e Samsung tinham posições financeiras fortes o suficiente para apostar e esperar que pudessem fazer o EUV funcionar. **A GlobalFoundries decidiu que, como uma fundição de tamanho médio, nunca poderia tornar um processo de 7nm financeiramente viável. Ela anunciou que pararia de***

construir transistores cada vez menores, reduziu os gastos com R&D em um terço e rapidamente obteve lucro após vários anos de prejuízos. Construir processadores de ponta era caro demais para todos, exceto os maiores fabricantes de chips do mundo. Até os bolsos profundos dos reis do Golfo Pérsico, proprietários da GlobalFoundries, não eram suficientes. O número de empresas capazes de fabricar chips lógicos de ponta caiu de quatro para três."

Cadeia de Valor

Portanto, em uma evolução natural do setor houve muitas baixas (insolvências e aquisições), e os que ainda conseguiam produzir chips se viam cada vez mais pressionados por uma exigência maior de capital e mão-de-obra qualificada para continuar na corrida. Nesse ambiente, TSMC floresceu e para seus clientes, terceirizar a produção se tornou permanente, à medida que atenuavam seus riscos próprios de R&D e podiam empregar mais capital em design e produto. Novamente, um caminho sem volta.

Sobre a cadeia, chamamos atenção para o esquema abaixo, que mostra como as firmas americanas se voltaram para design e propriedade intelectual. Enquanto fornecedores de equipamentos também são parte importante da complexa cadeia de valor de semicondutores, a TSMC é focada em manufatura sob demanda, uma companhia de serviços desde sua concepção, realizando principalmente fabricação dos chips nos *wafers* (*front end*) e serviços de montagem e teste (*back end*).



1. For Design, EDA & Core IP, Equipment & Tools and Raw Materials: global share measured as % of revenues, based on company headquarter location. For Manufacturing (both Front End and Back End) measured as % of installed capacity, based on location of the facility
Sources: BCG analysis with data from Gartner, SEMI, UBS; SPEEDA

Cadeia de semicondutores é ampla e complexa, envolvendo muitos países e etapas.

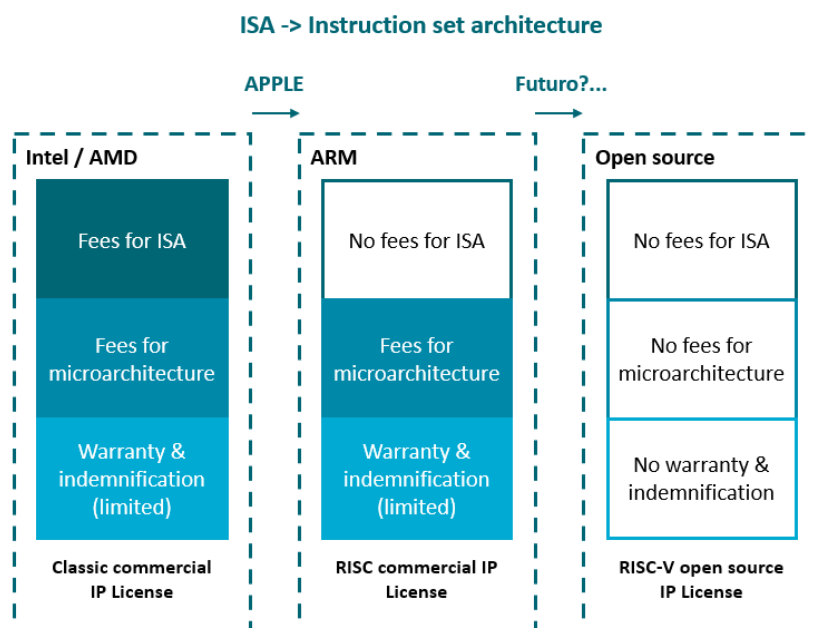
<https://www.semiconductors.org/strengthening-the-global-semiconductor-supply-chain-in-an-uncertain-era/>

ARM

A ARM que realizou seu IPO recentemente, é focada em sua propriedade intelectual, que é basicamente uma lógica de instruções em nível de processador e camadas de complexidade construídas em cima disso, chamada de "microarquitetura". As instruções da ARM acabaram por se mostrar mais eficientes do que as que dominavam o mercado até então (Intel). A lógica do conjunto de instruções (*Instruction Set*) é algo complexo e muito fundamental sobre como um processador funciona. Até então a arquitetura x86 dominava o mercado, mas com o advento dos *smartphones* a ARM ascendeu inesperadamente, devido à maior eficiência energética

principalmente. Hoje toda a linha de produtos da Apple está prevista para funcionar em processadores ARM (com tecnologia e design ARM). A Apple compra os direitos de usar a microarquitetura desenvolvida pela ARM em cima de seu conjunto de instruções, e para modificar e adicionar funcionalidades para atender as necessidades específica de seus produtos.

No futuro existe a ideia de que conjuntos de instruções *open source* podem ameaçar o reinado da ARM, mas isso em um horizonte de 5 a 10 anos. Em conversa com especialista de mercado que trabalha na ARM, confirmamos que o maior risco existencial para a ARM é de fato as tais instruções de *open computing*, algo análogo ao *open source* para o código. Muitos players como Google e Meta já apoiam esses projetos. RISC-V é uma arquitetura de conjunto de instruções de padrão aberto, o RISC-V é notadamente uma dessas instruções abertas sobre as quais não se paga direitos ou *royalties*. Prometem deixar o design mais democrático e acessível, além de serem desenvolvidas por pesquisadores de forma aberta. No entanto, ainda estamos muito longe de termos chips parecidos com os de um iPhone em RISC-V.



RISC-V vs. ARM vs. x86 – What’s the difference? (microcontrollertips.com)

China e Taiwan: Tensões Militares

“Subjugar o exército inimigo sem lutar é o verdadeiro ápice da excelência. Assim, a mais alta realização na guerra é atacar os planos do inimigo; depois atacar suas alianças; em seguida atacar seu exército; e a mais baixa é atacar suas cidades fortificadas.”

A Arte da Guerra | 孫子兵法

Acreditamos que prever o cenário geopolítico e macroeconômico é algo muito difícil. Ao investir em uma companhia, nossa filosofia privilegia olhar as forças internas da empresa, seu mercado, sua gestão e seus resultados. No entanto, entendemos que o grande risco de tese para TSMC seria o geopolítico entre EUA e China. E embora não tenhamos a pretensão de cravar um cenário, analisar as chances de um potencial conflito é importante para mensurar o risco que corremos na tese, e eventualmente calibrar tamanho posição.

Em primeiro lugar, entendemos que a China não tem uma postura militar muito expansiva. Em seu imbróglcio com Taiwan, China prefere resolver o assunto de forma pacífica, como prega seu livro milenar e lido até hoje como cartilha de estratégia bélica. O próprio Xi Jinping já acenou de que pelo bem ou pelo mal, Taiwan deve voltar à china. Além disso tanto Taiwan (ROC *Republic of China*) quanto a China continental (PRC *People’s*

Republic of China) se enxergam como similares e tem cultura parecida, o que em tese ajudaria a evitar um ataque inescrupuloso contra Taiwan.

O ambiente macro da China continental não é muito favorável. A começar pela desaceleração de seu PIB, após décadas de bonança, uma grande parcela dos jovens está desempregada. Seu setor imobiliário, que corresponde a aproximadamente 20% do PIB, está passando por grandes dificuldades. Com confiança do consumidor em níveis historicamente baixos, muitos projetos tiveram que ser simplesmente abandonados, para se tornarem quase cidades fantasmas. A população chinesa deve estar passando pelo seu pico, devendo encolher de aqui em diante. Além disso, a China que já enfrentou uma crise de alimentos nos anos 1960 ainda tem o ônus de importar muitos alimentos para conseguir alimentar sua população. Apesar de ser uma grande potência global, entendemos que o momento mais oportuno, para uma eventual invasão, não seja agora. Esses fatores macros, apesar de não impedirem completamente, reduzem a chance de algum tipo de invasão no curto prazo.

O poderio militar da China apesar de forte, ainda está muito aquém da capacidade americana. China tem relativamente pouca experiência em conflitos armados de larga escala nas últimas décadas, sendo sua última incursão militar significativa o conflito com Vietnam em 1979, muito tempo atrás. Os EUA por sua vez colecionam uma longa lista de incursões militares em muitos continentes e contra muitos adversários. Os americanos têm larga experiência desenvolvendo e entregando novas tecnologias militares, além do maior orçamento de defesa do mundo. Talvez o maior diferencial dos EUA ainda seja seu treinamento e estratégia, oriundos da sua política amplamente militar e intervencionista nas últimas décadas. A exemplo disso poderíamos citar que de seus porta-aviões, os chineses não tinham, até 2022, decolado e pousado sequer um de seus aviões. Isso mostra a falta de confiança nessa tecnologia. De um relatório do US Naval Institute:

*“The People’s Liberation Army Navy likely pursued cautious, low-intensity flight operations to maximize aircraft fuel reserves for a divert and reduce overall risk to carrier operations. Japan Maritime Self-Defense Force photos and People’s Liberation Army video of the deployment showed J-15s either flew “clean,” without any drag-inducing external stores or with a few relatively light air-to-air missiles. No large payloads involving air-to-surface weapons, drop tanks, or pods were noted. Japanese officials reported the Liaoning conducted more than 300 aircraft sorties during the May 2022 deployment. **Over the 12 days of reported flight ops, that averages to fewer than 20 fighter sorties per day, combined with dozens of helicopter flights throughout the deployment. Chinese military commentators declared this to be a “decent number” of sorties for training. For some perspective on those numbers, the U.S. aircraft carrier USS Gerald R. Ford (CVN-78) recently set a record for completing 170 sorties in eight and a half hours of training.**”*

[Lessons from the Changing Geometry of PLA Navy Carrier Ops | Proceedings - January 2023 Vol. 149/1/1,439 \(usni.org\)](https://www.usni.org/Proceedings/January-2023/Vol-149/1/1439)

Um possível ataque a Taiwan necessitaria de tecnologia anfíbia, a invasão não seria fácil, já que o país conta com poucas praias, já muito fortificadas. Além disso, a quantidade de militares de Taiwan é uma parcela expressiva da população, dessa forma o Exército de Taiwan pode se defender e é também bem treinado. Teria também uma moral muito alta ao defender-se de uma possível invasão. A maioria dos exercícios militares comprovam que Taiwan teria uma boa capacidade de se defender até chegarem reforços do ocidente (Japão, Filipinas, e principalmente EUA). Vale lembrar que os EUA têm presença militar em todos os países aliados da região como Filipinas, Japão e Coreia do Sul. Além de uma base em Guam.

No balanço da análise, entendemos que China teria uma boa chance de perder se os EUA e aliados intervissem, o que é muito provável. E isso nos deixa dormir mais tranquilos em relação a uma possível invasão.



Representação da 1ª cadeia de ilhas, em Amarelo Taiwan, abaixo Filipinas e acima na direita Japão. Todos territórios onde os EUA já tem presença militar significativa. [How the US & China Are Preparing to Fight Total War - RealLifeLore](#)



Guam (território americano) destacado, com 8 mil soldados ampla presença militar, incluindo “aircraft carrier group”. Em amarelo rota de petróleo que China utiliza e poderia ser controlada.



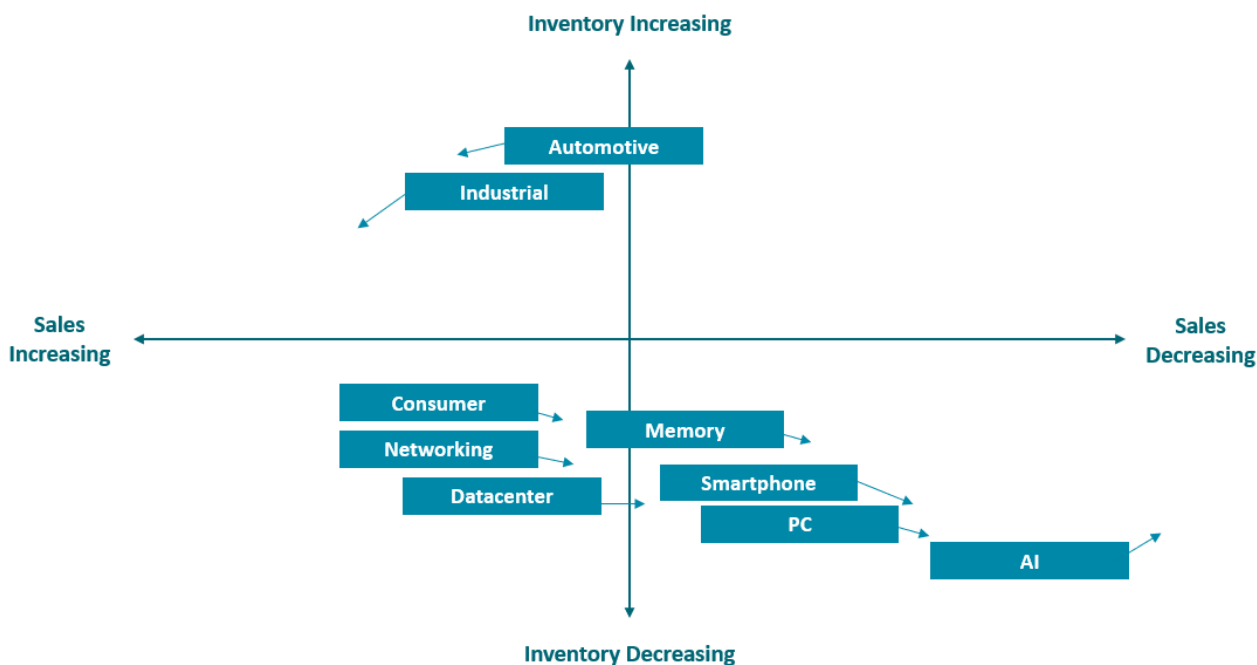
Ativos militares americanos em Guam.

Dada a grande dependência de muitas empresas americanas (Nvidia, Apple, AMD etc.) da tecnologia taiwanesa, é difícil pensar que os EUA ficariam alheios a uma invasão que poderia ter impactos econômicos sem precedentes para todos.

Ciclo, Onde Estamos?

Vale ressaltar que fabricação semicondutores é uma indústria cíclica. Crescendo aproximadamente 11% anualizados nos últimos 40 anos, e respondendo positivamente e negativamente ao PIB e consumo. É normal um encolhimento pontual do setor após crises severas (2001, 2008), mas esse momento é sempre seguido de rápida e forte retomada nos anos subsequentes. Atualmente estamos saindo de um momento de baixa, e em nossa projeção essa mínima, deve ser atingida no 1º trimestre de 2024. Significa que após isso, os números devem começar a melhorar numa base anual fechada.

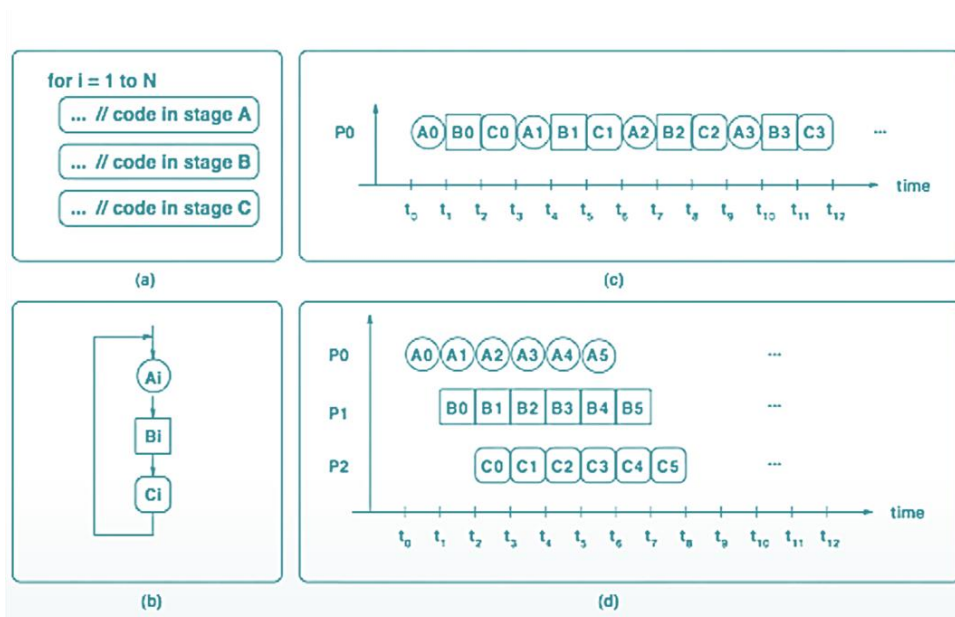
Analisando também o estoque e crescimento de receita, estamos no melhor momento do ciclo. Atualmente a indústria de semicondutores está retomando crescimento e com estoques começando a diminuir. O melhor momento do ciclo para se investir é agora, antes das receitas explodirem e os estoques se normalizarem, o que deve acontecer em 2024 e 2025.



Ciclo de semicondutores é propício para o investimento. Estamos nos próximos meses saindo do pior momento
<https://www.fabricatedknowledge.com/p/semiconductor-cycles-industrial-and>

Inteligência Artificial e Suas Implicações Para Semicondutores

Nos últimos meses vimos uma explosão e eferescência em volta de AI e LLM's (Large Language Models). A principal característica dos requisitos de funcionamento de LLM's é que elas naturalmente demandam processamento paralelo. A arquitetura natural de redes neurais e os algoritmos de treinamento, aliado ao grande tamanho dos modelos recentes fazem com que a computação em paralelo seja demandada ao extremo. A figura abaixo ilustra como paralelismo pode ser mais eficiente em processos que se repetem muitas vezes.



*Digital Circuits - Systolic Arrays and Beyond (ETH Zurich, Spring 2017)
Em cima processamento serial; Embaixo processamento paralelo*

Inteligência Artificial: Paralelismo

Na computação convencional, não era necessário o uso pesado de paralelismo, mas com advento do Modelos de Linguagem atuais, a demanda explodiu por esse tipo de computação. Mas muito oportunamente, a Nvidia já tinha décadas de avanços e conhecimento específico em processamento paralelo.

CUDA é uma biblioteca desenvolvida em 2007 para facilitar o uso de paralelismo no hardware específico da Nvidia na época. A aplicação inicial era processamento gráfico 3D. Suas placas já usavam muito paralelismo para processamento gráfico: pós-processamento, simulação física em tempo real, processamento de texturas, entre outras.

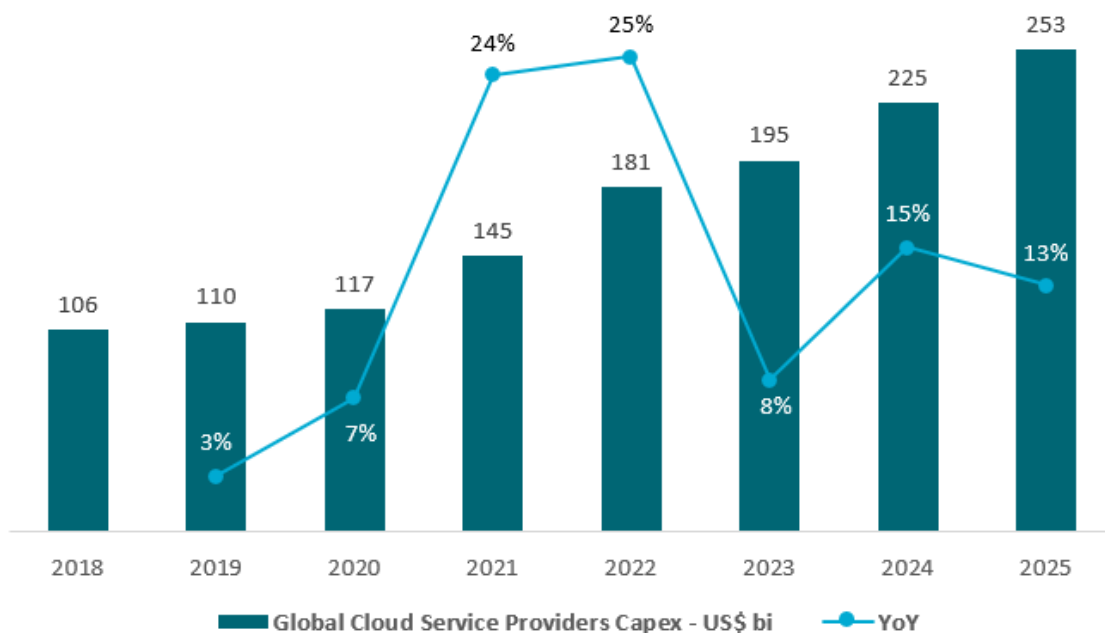
Apesar do problema inicial ter sido majoritariamente em processamento visual, logo outras indústrias passaram a descobrir e a utilizar essa tecnologia de CUDA para muitas tarefas intensas e repetitivas computacionalmente, usos subsequentes foram em pesquisas científicas, imagem médica, modelagem dos mais variados tipos (óleo e gás e até econométricos).

Portanto, quando LLM's vieram à tona, Nvidia tinha os recursos e habilidades na mão, já tendo construído e amadurecido seu software e hardware para resolver o problema em questão: paralelismo eficiente. Essa habilidade vem sendo muito bem recompensada recentemente, no contexto da demanda explosiva por suas placas A100 e H100, que estão no olho da revolução que os LLM's trouxeram nos últimos meses. As imagens geradas por AI neste documento, muito provavelmente foram processadas em um data center da Microsoft, utilizando placas da Nvidia, que por sua vez utilizaram chips fabricados pela TSMC em 7nm.

Portanto o benefício aqui é direto, uma vez que a Nvidia, apesar do controle de todo *Stack* tecnológico, não manufatura seus próprios chips 7nm das placas que vende. E a dependência da TSMC nessa linha de produtos é de 100%. Estima-se que a demanda de AI chips para a TSMC deve crescer a uma taxa composta de 50% pelos próximos 5 anos. Ou seja, um mercado que deve multiplicar por 7x em 5 anos. E acreditamos que a demanda por AI está apenas no começo.

Inteligência Artificial: Muito capital Investido

Na era da AI, é cada vez mais evidente que o Capital está se tornando uma barreira cada vez maior. Em conversas com pessoas do setor, foi relatado que um investimento na faixa de US\$1bi em data centers já é algo pequeno para os padrões de hoje.



Counterpoint Research

Também nessas conversas obtivemos informações de que cada vez mais o *hardware* também tende a se depreciar mais rapidamente, e muito por obsolescência. Antes se considerava razoável algo como 6 anos de vida útil para equipamentos e servidores; hoje isso está caminhando para ser depreciado em até 4 a 5 anos. Significa que os custos ligados à operação estão cada vez mais proibitivos, exige-se cada vez mais capital (capex e opex na forma de depreciação) para meramente continuar no jogo. Esses requisitos acabam por “afogar” players menores. No poker é como se um jogador com poucas fichas fosse gradativamente “sangrando” para *blinds* gradativamente maiores. Essa lógica se aplica tanto para os players de cloud que investem centenas de bilhões de dólares em data centers, quando para a própria TSMC, que por sua vez também tem que investir bilhões em R&D, operações e maquinário. Em semicondutores o *blind** já está proibitivamente alto.

Em AI toda essa lógica de capex proibitivo se torna ainda mais intensa e abaixo explicamos isso com alguns números. AI está representada na coluna “GPU server” porque basicamente os *workload* de AI não rodam em CPU’s convencionais. Até poucos anos atrás, a demanda era muito mais por CPU, mas com AI e LLM’s há uma massiva migração para GPU’s. Observando os números, fica claro que *Capital Costs* (ligados a capex e depreciação) são comparativamente muito maiores do que os demais custos de manutenção (refrigeração, manutenção etc.).

Blind: aposta mínima, para se entrar em uma rodada do jogo Poker.

	CPU Server	GPU Server (AI)
<u>Server Capital Costs</u>		
Upfront Server Capex	\$15.000	\$350.000
Useful life in years	6	6
Cost of Capital	13%	13%
Server Capital Costs	\$301	\$7.026
<u>Server hosting Costs</u>		
Electricity Cost	\$0,09	\$0,09
Utilization rate	80%	80%
Power Usage Effectiveness (PUE)	1,25	1,25
Electricity Cost per kW per month	\$63,5	\$63,5
Colocation cost (i.e. rack sapce rental cost, infra, insta	\$120,0	\$120,0
Total Server Hosting cost per month	\$183,5	\$183,5
Server Power Consumption	\$1.200	\$10.200
Total Server Hosting cost per month	\$220	\$1.872
<u>Total Server Cost per Month</u>	521,3	8.897,7
Capital Costs / Total Costs (per month)	58%	79%

Capital é ainda mais relevante !

Semianalysis Research

Isso beneficia a TSMC no sentido de que economizar em GPU's está cada vez mais importante (aumentando demanda por serviços da TSMC) e porque a atividade da TSMC está ligada a uma parcela cada vez maior dos custos de se operar um data center (o que transfere poder de barganha à TSMC e suas tecnologias avançadas). As *Big Techs* cada vez mais tentam evitar a chamada "*Nvidia tax*": alusão à "taxa cobrada pela Nvidia para se operar em AI.

ASIC's e Custom Chips: Todo Mercado de AI na Mão da TSMC

Com isso, todos os players relevantes de AI estão criando suas versões customizadas de chips para AI. A Nvidia é de fato líder tecnológico em GPU's e o *design* de placas está em seu DNA desde o começo. Portanto, as *Big Techs* de social media (Meta) e *advertising* (Google) tiveram que sair um pouco de sua zona de conforto e exercitar músculos que estavam menos acostumados. Ou seja, passaram a direcionar esforços a criarem seus próprios semicondutores. Mas o *gap* está fechando. Google foi o primeiro a se aventurar nesse tipo de projeto. Hoje todas as *Big Techs* que levam AI a sério tem sua iniciativa de projeto próprio de semicondutor, chamados de "*custom silicon*". E todos estes projetos têm uma coisa em comum: são encomendados com a TSMC.

Para essa tarefa, estes projetos estão caminhando cada vez mais na direção de **ASIC's**, **acrônimo de "Application-specific integrated circuit"**, que são circuitos específicos para uma tarefa e que trazem melhor *unit economics* no longo prazo. Basicamente existe um *trade off* esperado entre funcionalidade e eficiência, ao tornar essas placas mais específicas (para LLM's e redes neurais) obtém-se um melhor custo final de operação. ASIC's são placas projetadas do zero para atender a uma demanda específica, neste caso rodar redes neurais. Aqui todo seu projeto e arquitetura é otimizado para isso. Por outro lado, sacrificam em flexibilidade por ter uma finalidade muito específica.

Vale ressaltar novamente que apenas o custo de projeto de uma ASIC para AI custa na faixa de pelo menos dezenas de milhões de dólares e acesso a mão-de-obra muito específica e qualificada. Quanto maior o pedido (junto à TSMC) menor o custo unitário que se consegue atingir nas negociações.

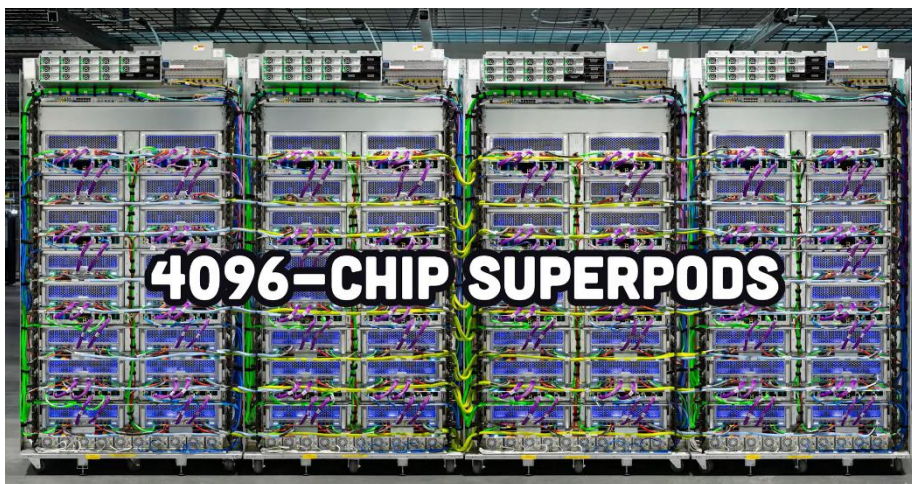
Google começou seu projeto ASIC de TPU (*Tensor Processing Unit*) em 2013, com as primeiras versões entregues em 2015. Hoje está caminhando para a 5ª iteração e em modo “code red” após OpenAI subitamente tomar o mundo de AI. Todos seus *tensor chips* são fabricados em 5nm com a TSMC.

Amazon anunciou planos de produzir seu ASIC chip de AI em 2018. Hoje já tem rodado uma parte de sua demanda por LLM’s. Chamados de *Trainium* and *Inferentia* já estão em sua 2ª iteração. Em conversas que tivemos com especialista da Amazon, foi relatada sensível economia em capex e custos operacionais ao rodar LLM’s. Amazon também possui parceria com Anthropic (concorrente da OpenAI), que desenvolve do zero seus modelos de linguagem que devem rodar na nuvem da Amazon: “*We are working closely with AWS to develop our future foundation models using Trainium chips*” said Tom Brown, co-founder of Anthropic. “*Trainium2 will help us build and train models at a very large scale, and we expect it to be at least 4x faster than first generation Trainium chips for some of our key workloads. Our collaboration with AWS will help organizations of all sizes unlock new possibilities, as they use Anthropic’s state-of-the-art AI systems together with AWS’s secure, reliable cloud technology.*”. Todas as placas *Trainium* e *Inferentia* são fabricados em 7nm com a TSMC.

Além disso temos esforços da Microsoft que anunciou seu ASIC AI chip chamado “Maia”. É o primeiro processador de servidor completo com refrigeração líquida construído pela Microsoft. Os chips Maia serão fabricados em 5nm com a TSMC.

Por último, a Meta também está projetando ASIC voltada para AI. Seu chip chamado MTIA (*Meta Training and Inference Accelerator*). MTIA chips serão fabricados em 7nm pela TSMC.

Portanto, como pudemos notar, todas as demandas futuras por AI, via Nvidia ou demais *Big Techs* estão direcionadas às mãos da TSMC. A inteligência que deve revolucionar o século XXI será forjada/fundida em Taiwan, pela TSMC.



Google: TPU v5, superpods de 4096 chips com network ótico; 5nm TSMC

Chip Overview

An 8x8 grid of processing elements, connected via a mesh network

128MB of on chip SRAM, residing on the edges of the mesh

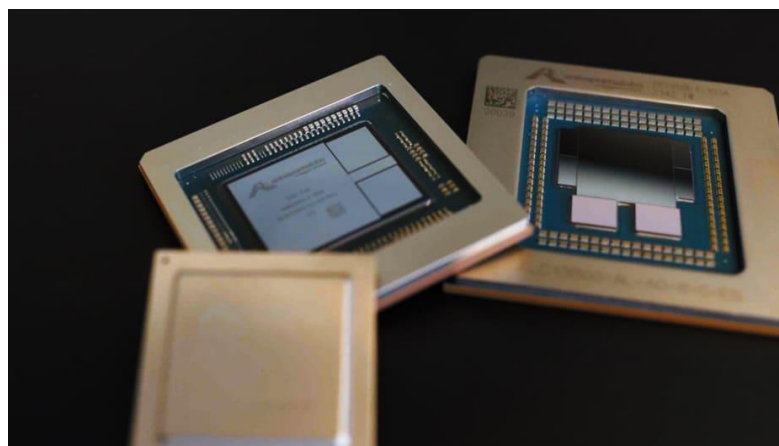
16 channels of LPDDR5 memory, up to 64GB of off-chip DRAM capacity

Dedicated control subsystem and host interface

Specification

TECHNOLOGY	TSMC 7nm
FREQUENCY	800 MHz
DIMENSIONS	19.34 x 19.1 mm (373 mm²)
TDP	25 Watts
GEMM TOPS (MAC)	102.4 (INT8) 51.2 (FP16)
MEMORY BANDWIDTH	800 GB/s (on-chip SRAM) 176 GB/s (off-chip DRAM)

Meta: MTIA chips; em 7nm TSMC

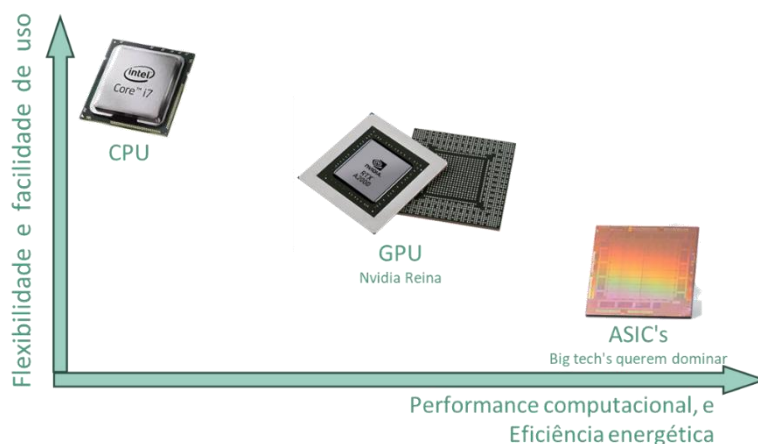


Amazon: Da esquerda para direita, Inferentia, Trainium and Graviton, de Seattle em 13 de Julho, 2023. Em 7nm TSMC

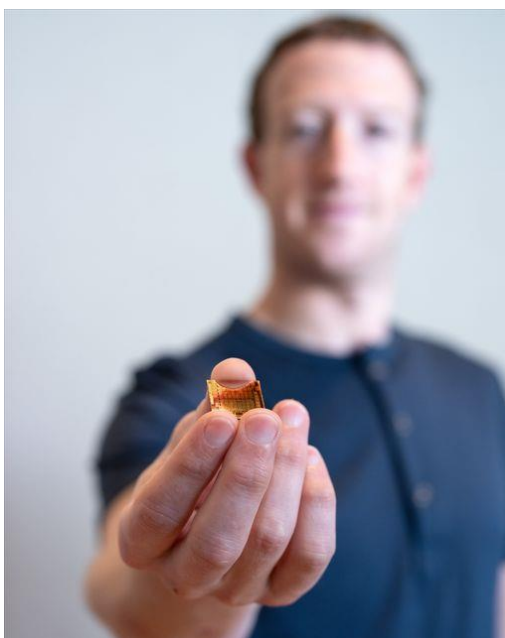


Microsoft: Maia chips; em 5nm TSMC.

O esquema abaixo simplifica a visão do *trade off* entre flexibilidade vs funcionalidade e eficiência. Com a maturação das tecnologias de LLM's e AI as *Big Techs* devem correr atrás dos *bps* de eficiência, com Hardware desenhado para sua finalidade específica.



CPU, GPU, ASIC's: compromisso entra flexibilidade e performance.



Zuckerberg no anúncio dos novos ASIC chips para AI (MTIA)

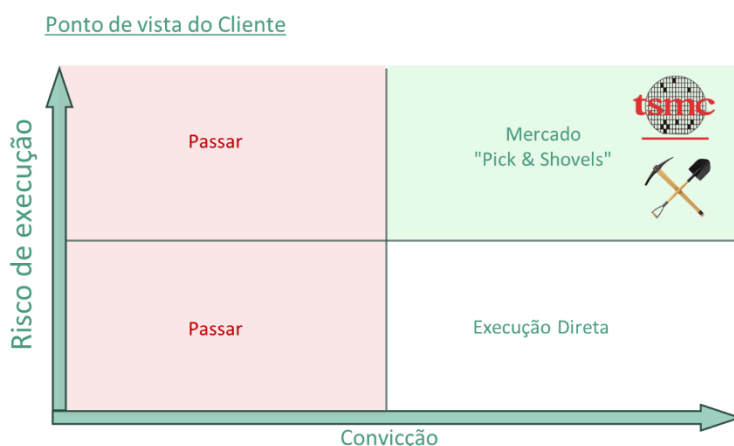
TSMC Também é Uma Empresa de Serviços, Vende a Pá e Não o Ouro

Microchip é um mercado "*pick and shovels*". Como para os clientes é muito arriscada a atividade de *design* e gestão de produto, o vendedor *pick and shovels* (TSMC) se beneficia de um mercado grande, onde quem corre o risco maior é quem compra da TSMC. Além de fornecedora de pás (vender insumo tecnológico básico) a TSMC ainda oferece escala, tecnologia e *know-how*, que seus clientes sozinhos nunca atingiriam. Portanto, é ainda melhor do que vender pás na corrida do ouro, pelo caráter único da TSMC.

Quando o cliente faz um pedido de uma fornada para 2026, quem corre o risco maior é ele próprio, no caso AMD, Nvidia, Xilinx etc. Caso sua tecnologia não vingue (concorrência melhor), seu produto saia de moda ou simplesmente a demanda diminua (placas de videogame no pós-pandemia), a TSMC já tem por contrato um preço pré-determinado pelos serviços e uma quantidade mínima das fornadas iniciais. A TSMC demonstra

alta previsibilidade em suas receitas, estabelecendo contratos rigorosos que minimizam o risco de inadimplência por parte dos clientes em relação ao pagamento pelos serviços prestados. Por outro lado, caso o cliente consiga “encontrar o ouro” e ter muito sucesso, fica com os méritos também, na ponta do cliente final. Nvidia está surfando um momento desses, onde suas placas GPU’s para AI acharam um ótimo mercado e está sendo recompensada pelo seu produto com uma margem de 70% no momento. Mas caso por algum motivo a inserção de seus produtos tivesse falhado miseravelmente, ainda assim estariam pagando a TSMC exatamente como previsto em contrato assinado 2 anos atrás.

Dessa forma o cenário é mais arriscado no longo prazo para os clientes de TSMC do que para a própria. A TSMC é em sua essência uma empresa de serviços, e não de produtos. Ela desenvolve tecnologias e processos para atender em primeiro lugar as demandas de seus clientes.

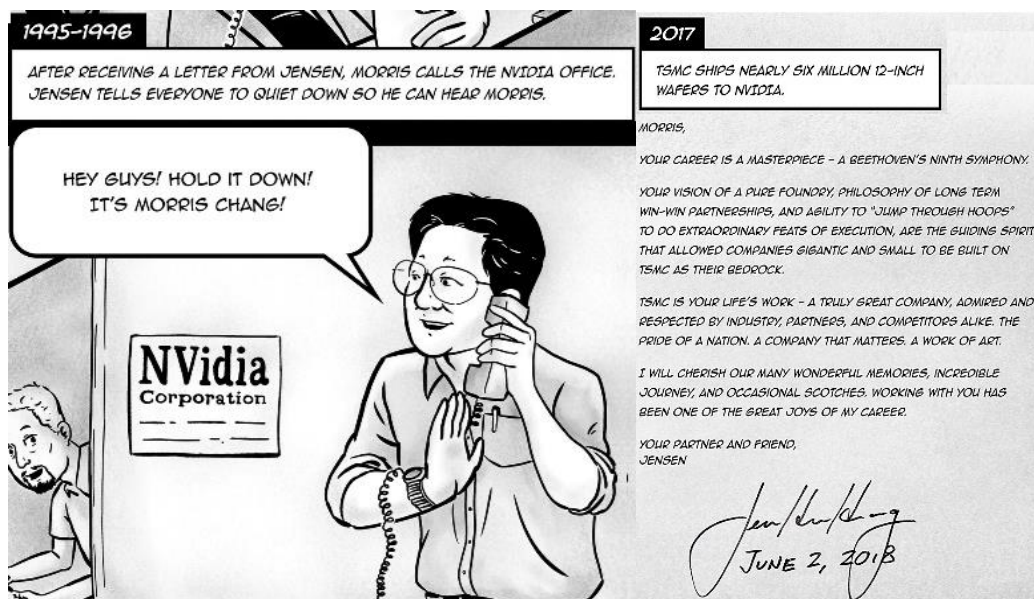


TSMC corre menos risco do que seus clientes. Vende insumo básico para quem busca o ouro (Apple, Nvidia, etc)

Gestão, Cultura e Taiwan

Entendemos que a TSMC tem uma gestão, cultura e governança de altíssima qualidade. Vemos estabilidade na gestão e o grupo de 25 diretores e vice-presidentes tem em média 18 anos na companhia, dos quais 14 têm 25 anos ou mais de TSMC. Olhando seus históricos, a grande maioria obteve *PhD* por grandes universidades e acumulou, até mesmo antes da TSMC, anos de experiência na indústria de semicondutores. A execução operacional da TSMC também por si só é um indício de boas qualidades em alocação de capital e gestão. Morris Chang, o fundador da TSMC, é visto como uma lenda na indústria de semicondutores, sendo responsável pelo conceito de *foundry* exclusiva. Ao mesmo tempo reconheceu que desenvolver essa indústria era fundamental para os assuntos geopolíticos de Taiwan. Em seu país é visto como herói.

Taiwan oferece funcionários que culturalmente tem muita adesão à importância estratégica da TSMC para o país. O *fit* cultural entre o país e as atividades da TSMC é alto e o custo de vida em Taiwan é aproximadamente metade do que nos EUA, permitindo que a TSMC tenha custos de mão de obra menores. Replicar a estrutura de Taiwan em outros países pode ser algo muito difícil, dado mesmos níveis de margens. Os EUA têm interesse em replicar isso em outros países para não depender tanto de Taiwan, o que é ruim para a tese, à medida que eles buscam em verdade uma alternativa à TSMC. Por outro lado, acreditamos que o governo de Taiwan sabe que um dos motivos dos EUA defenderem Taiwan é justamente a insubstituibilidade da cadeia de microchips baseada sem seu país.



Quadrinho retratando relação entre Morris Chang e Jensen Huang (CEO da Nvidia)

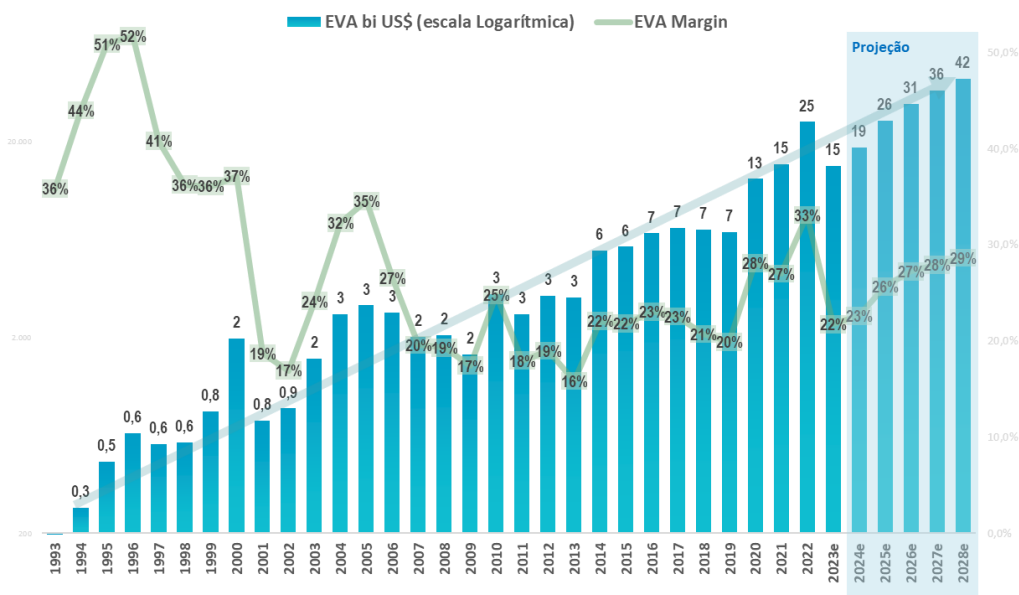
<https://blogs.nvidia.com.tw/2018/06/28/nvidia-ceo-talk-about-friendship-with-tsmc-ceo-morris-chang/#>



Da esquerda para direita: Tim Cook (Apple), C. Wei (CEO da TSMC), Mark Liu (Chairman da TSMC), Morris Chang (fundador)

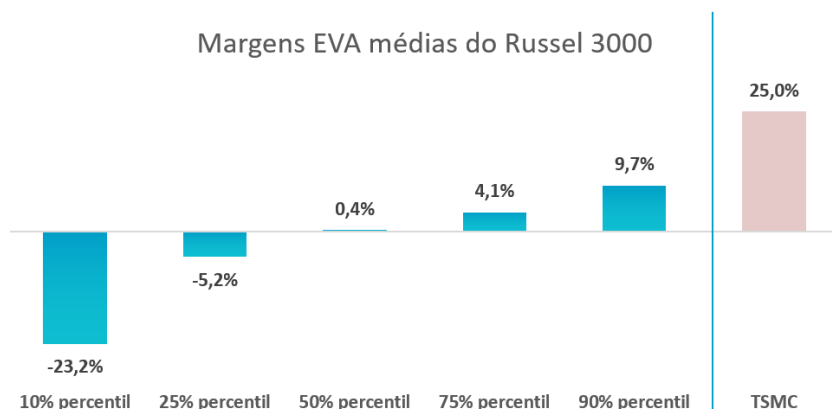
Geração de valor

E como investimento, acreditamos que investir em uma empresa geradora de valor com *Moats* é o caminho para bons retornos. Ao analisar os números de TSMC, muitas coisas chamam atenção positivamente: alta rentabilidade, capital de giro neutro e muita geração de caixa. Mas talvez o mais impressionante tenha sido a empresa ter 30 anos de crescimento exponencial sustentando margens *EVA* (*economic value added*) em um elevadíssimo patamar de 20% a 30%.



Geração de valor, em escala logarítmica!

Para termos um parâmetro, abaixo temos um comparativo entre a margem EVA média da TSMC nos últimos 5 anos contra as médias das empresas americanas. Apenas as 10% melhores (90% percentil) empresas nessa métrica tem 9,7% ou mais de margem EVA, enquanto TSMC entrega impressionantes 25%!!



Dados de geração de valor para as empresas do Russel 3000

Conclusão

Acreditamos que a TSMC é uma empresa fantástica, com uma história cheia de sucessos e números para corroborar. Vemos muita qualidade em sua gestão, mercado de atuação e organização societária. É uma empresa com fortes *Moats* de escala e processo diferenciado com sua alta tecnologia. Sua geração de valor não possui paralelo em nenhuma indústria e é um grande trunfo na avaliação do negócio. E seu histórico, reputação ilibada e forte cultura voltada para o cliente torna o investimento mais interessante. Entendemos que a questão geopolítica com a China é o grande fator de risco, mas colocando tudo na balança e com uma posição bem dimensionada no portfólio, vemos assimetria positiva para o investimento.

Agradecemos a confiança,

Equipe SFA Investimentos

Gestão**SFA INVESTIMENTOS LTDA**

Rua Gomes de Carvalho, 768 – 8º andar
Vila Olímpia – CEP: 04547-003
São Paulo - Brasil
Tel: +55 11 2780-0690
ri@sfainvestimentos.com.br

Administração**BNY MELLON SERVIÇOS FINANCEIROS DISTRIBUIDORA DE TÍTULOS E VALORES MOBILIÁRIOS S.A.**

Av. Presidente Wilson, nº 231 – 11º andar
Centro – CEP: 20030-905
Rio de Janeiro - Brasil
Tel: +55 21 3219 2500

Custódia**BNY MELLON BANCO S.A.**

Av. Presidente Wilson, nº 231 – 11º andar
Centro – CEP: 20030-905
Rio de Janeiro - Brasil
Tel: +55 21 3219 2500
www.bnymellon.com.br

Este material foi preparado pela SFA Investimentos Ltda., e tem caráter meramente informativo e não deve ser considerado como recomendação de investimento ou oferta para a aquisição de cotas de fundos ou outros investimentos, nem deve servir como única base para tomada de decisões de investimento. Leia o regulamento do fundo antes de investir. O fundo gerido utiliza estratégia com derivativos como parte integrante de sua política de investimento. Tais estratégias, da forma como são adotadas, podem resultar em significativas perdas patrimoniais para seus cotistas, podendo inclusive acarretar perdas superiores ao capital aplicado e a consequente obrigação do cotista de aportar recursos adicionais para cobrir o prejuízo do fundo. O fundo está autorizado a realizar aplicações em ativos financeiros no exterior. O investimento em Fundo não é garantido pelo Fundo Garantidor de Crédito –FGC. Rentabilidade passada não representa garantia de resultados futuros. A rentabilidade divulgada não é líquida de impostos. A rentabilidade ajustada considera o reinvestimento dos dividendos, juros sobre capital próprio ou outros rendimentos advindos de ativos financeiros que integrem a carteira do fundo repassados diretamente ao cotista. Para avaliação da performance do fundo de investimento, é recomendável uma análise de, no mínimo, 12 (doze) meses. Este fundo está sujeito a risco de perda substancial de seu patrimônio líquido em caso de eventos que acarretem o não pagamento dos ativos integrantes de sua carteira, inclusive por força de intervenção, liquidação, regime de administração temporária, falência recuperação judicial ou extrajudicial dos emissores responsáveis pelos ativos do fundo.



Autorregulação
ANBIMA

Gestão de Recursos