



Pontifícia  
Universidade  
Católica do  
Rio de Janeiro

**Victor Guibu Pereira**

## **Análise da crise global de semicondutores: o caso do PlayStation 5**

### **Trabalho de conclusão de curso**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Relações Internacionais da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Relações Internacionais.

Orientador: Carlos Frederico de Souza Coelho

Rio de Janeiro  
Dezembro de 2024

## **Agradecimentos**

Agradeço aos meus pais pelo apoio contínuo ao longo do curso e pela oportunidade de realizar um intercâmbio acadêmico para complementar a minha formação em Relações Internacionais, em 2022.

Agradeço ao meu irmão, avó materna, nora e sobrinha por estarem sempre presentes para me ajudar em diversas questões ao longo do curso e da minha vida, como um todo.

Agradeço aos amigos que fiz ao longo do curso por toda parceria e apoio nos momentos difíceis, sejam referentes às questões acadêmicas, sejam referentes às questões da vida, em geral.

Agradeço aos professores que tive no curso, essenciais ao meu amadurecimento como cidadão e à minha formação como Internacionalista.

## Resumo

Guibu Pereira, Victor. **Análise da crise global de semicondutores: o caso do PlayStation 5**. Rio de Janeiro, 2024. Trabalho de conclusão de curso – Instituto de Relações Internacionais, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O PlayStation 5, console desenvolvido pela Sony Group Corporation, teve suas vendas extremamente prejudicadas. Seu lançamento, em novembro de 2020, coincidiu com o período de auge da pandemia de COVID-19, marcado pelas dificuldades produtivas das indústrias e de transporte global, gerando atrasos e o interrompimento de diversas cadeias de produção. Nesse sentido, o colapso da indústria de semicondutores de Taiwan, uma das maiores potências tecnológicas da atualidade e responsável pela produção de grande parte dos semicondutores avançados, assume um papel crucial no fracasso de vendas do console. Ademais, recentemente, a Sony adotou diversas estratégias de mercado consideradas questionáveis, que também ajudam a justificar tal cenário. Concomitantemente a tais problemas, a guerra comercial entre a China e os Estados Unidos vem se intensificando, bem como os problemas relacionados às mudanças climáticas vêm se tornando mais evidentes. Estes, que contribuem para um estado de incerteza global, podem representar novas ameaças ao conglomerado japonês em um futuro próximo.

## Palavras-chave

Pandemia de COVID-19; PlayStation 5; Semicondutores; Sony; Taiwan.

## **Abstract**

Guibu Pereira, Victor. **Analysis of the Global Semiconductor Crisis: The Case of the PlayStation 5**. Rio de Janeiro, ano. Trabalho de conclusão de curso – Instituto de Relações Internacionais, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The PlayStation 5, a console developed by Sony Group Corporation, saw its sales severely impacted. Its release in November 2020 coincided with the peak of the COVID-19 pandemic, a period marked by production and global transportation challenges, causing delays and the disruption of various production chains. In this context, the collapse of Taiwan's semiconductor industry, one of today's leading players in technology and responsible for producing a large portion of advanced semiconductors, plays a crucial role in the console's sales failure. Furthermore, Sony recently adopted several market strategies considered questionable, which also help to explain this scenario. Simultaneously, the trade war between China and the United States has intensified, and climate change-related issues have become more evident. These factors, which contribute to a state of global uncertainty, may pose new threats to the Japanese conglomerate in the near future.

## **Keywords**

COVID-19 Pandemic; PlayStation 5; Semiconductors; Sony; Taiwan.

## Sumário

1. Introdução .....	6
1.1. Taiwan colonial e agrária .....	7
1.2. Reforma agrária .....	8
1.3. Crescimento demográfico taiwanês .....	9
1.4. Investimentos no sistema educacional local .....	10
2. Industrialização em Taiwan .....	12
2.1. Investimentos em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias .....	13
3. Especialização na produção de <i>chips</i> e dependência global em relação à Taiwan .....	16
3.1. Pandemia de COVID-19 e crise de semicondutores	18
4. O caso da Sony e da cadeia produtiva de PlayStation 5 .....	20
5. <i>Chip war</i> .....	28
6. Conclusão .....	31
7. Referências bibliográficas .....	33

## **Lista de figuras (opcional)**

Figura 1 – Taiwan GNP per capita income (US\$) and key historical developments, 1952-2004	17
Figura 2 – Games & Network Services: Operating Income Margin, Quarterly	24
Figura 3 – PS5 Supply Issues: a top priority	26
Figura 4 – Unprecedented China Demand	27

## 1. Introdução

Havia a expectativa de que, com a chegada da nova geração de videogames no segundo semestre de 2020, o PlayStation 5, console de videogames desenvolvido pelo conglomerado japonês Sony Group Corporation, se destacasse no mercado assim como o PlayStation 4. Isso ocorre porque a companhia mencionada é criadora de diversas *IPs* (propriedades intelectuais originais) adoradas pelos fãs de videogames, com foco em aliar narrativas envolventes e sequências de ação dinâmicas. Muitas delas, inclusive, são “exclusivas” dos consoles PlayStation, isto é, não são desenvolvidas para serem utilizadas em outros consoles, como o XBOX, da empresa Microsoft, ou computadores.

Nesse sentido, a empresa, ao longo de sua história, sempre visou a inovar na produção de jogos a fim de se destacar, desenvolvendo narrativas profundas e mecânicas de jogo diferenciadas, ao passo em que cria seus próprios personagens - muitos deles considerados extremamente cativantes. Adotando essa estratégia desde o final do século XX, com o lançamento do PlayStation 1 (seu primeiro console), a Sony conseguiu crescer e se posicionar como líder no mercado internacional de videogames, à frente de seus concorrentes. Contudo, ao atingir tamanho patamar global, cria-se uma demanda por parte de seus clientes pela constante excelência, de modo que a cobrança de seus consumidores se tornou mais intensa com o passar do tempo e com a evolução tecnológica. Esse cenário se verificou, sobretudo, na geração do PlayStation 3 (2006-2013), a mais problemática, até então, para a Sony, o que possibilitou ao inovador XBOX 360, da Microsoft, se posicionar como um franco concorrente do console.

Após um curto período turbulento, a Sony voltou a conseguir atender aos anseios de seus jogadores com sucesso na maior parte do tempo durante a geração do PlayStation 4 (2013-2020), concretizando suas ideias em diversos jogos exclusivos da plataforma aclamados pela comunidade *gamer*. Por conseguinte, a procura por consoles PS4 cresceu muito por conta de tais atrativos e a criação da empresa para a antiga geração se mostrou bem-sucedida comparada aos seus concorrentes principais. Desse modo, criou-se a expectativa na comunidade de jogadores de videogame de que o PlayStation 5 seguiria a tendência de sucesso de seu antecessor. Entretanto, tanto ela quanto a empresa japonesa, não esperavam que o atual console viesse a ter sua produção e vendas completamente prejudicadas, de modo que as poucas unidades à venda no mundo tivessem seus preços, conseqüentemente, elevados devido à ausência de oferta nas lojas. Sendo assim, a aquisição do PlayStation 5 se tornou inviável para a maioria dos fãs da empresa, que, há tanto tempo, aguardavam ansiosamente o seu lançamento.

Portanto, este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem o objetivo de realizar uma análise das razões pelas quais a cadeia produtiva e a demanda pelo PlayStation 5 aumentou, bem como foi, posteriormente, diminuindo conforme foram sendo adotadas questionáveis decisões da empresa japonesa após o lançamento do console. A Sony, da mesma forma que diversas empresas líderes de seus respectivos setores, sofreu impactos devido às complicações do período, e estes serão tratados de forma aprofundada no decorrer do trabalho. Para tanto, serão abordados a pandemia de COVID-19 e seus efeitos, bem como a dependência global de Taiwan quanto à produção de semicondutores. Contudo, inicialmente, é necessário abordar a alta influência de Taiwan nesse contexto, expondo como a pequena província se tornou extremamente avançada e competitiva no setor tecnológico, se destacando, particularmente, na produção de semicondutores avançados - essenciais à produção de eletrônicos - em detrimento de potências globais como a China e os Estados Unidos.

Nesse sentido, será realizado um resgate histórico de seu modelo de agricultura, de seu processo de industrialização, das transformações em seu sistema educacional, bem como das decisões governamentais que, gradativamente, ocorreram a partir do início do século XX e que contribuíram para a transformação do país em uma atual potência tecnológica. Adicionalmente, serão apresentados os motivos que explicam a especialização de Taiwan na produção de *chips*, a consequente dependência criada pela produção e comercialização de eletrônicos em relação à pequena ilha, tornando-a uma zona de influência disputada pelas duas superpotências da atualidade. Por fim, foram incluídas: perspectivas futuras acerca de como a guerra comercial entre a China e os Estados Unidos pode vir a impactar a *Sony* e o desenvolvimento de novos consoles, iniciativas que a companhia japonesa pode colocar em prática, como também a questão ambiental.

### **1.1. Taiwan colonial e agrária**

Em primeiro lugar, é importante mencionar que, assim como diversas outras ex-colônias, Taiwan realizou o seu processo de industrialização tardiamente se comparada às nações europeias. Transferida do Império Chinês ao Império Japonês com o desfecho da Primeira Guerra Sino-Japonesa, em 1895, a antiga colônia possuía uma economia agrária, e, pela década seguinte, tal característica se manteria. Contudo, ao se tornar uma posse japonesa, naturalmente a Ilha Formosa viria a ser influenciada pelos seus novos colonizadores - e a agricultura não escapou desta influência. Sendo assim, nas décadas de 1910 e de 1920, ocorreu uma revolução na agricultura taiwanesa, que passou a ser cada vez mais focada na produção

extensiva de *commodities* relevantes à pauta comercial japonesa, dando atenção especial ao açúcar e, posteriormente, ao arroz.

Nesse contexto, a indústria japonesa de açúcar, visando a aumentar os níveis de produtividade, introduziu refinarias de açúcar mecanizadas em território taiwanês, de modo a contribuir fortemente para o estabelecimento de uma monocultura na segunda década do século XX (1911-1920). Já a partir dos anos 1920, o Império Japonês lá introduziu a monocultura baseada no arroz, que possuía amplo domínio e conhecimento. Naturalmente, dessa forma, a aplicação de modelos de monocultura possibilitou que se acelerasse o progresso tecnológico na agricultura, ampliando-se, por consequência, a capacidade de produção agrícola taiwanesa (Liu, 1969).

Por anos, tal tendência se manteve, e, no imediato pré-Segunda Guerra Mundial, verificou-se o auge destas monoculturas - cerca de 1,37 milhões de toneladas de arroz e 1,40 milhões toneladas de açúcar produzidas em 1938-39 (Liu, 1969). Contudo, devido aos problemas derivados da Segunda Guerra Mundial, como, por exemplo, a redução na quantidade de mão de obra destinada a esta atividade, houve um declínio considerável na produção agrícola taiwanesa no período. Apesar disso, mesmo passando por adversidades, notou-se um rápido salto, uma ressurreição, da agricultura taiwanesa nos sete anos seguintes ao conflito, devido ao objetivo de se restaurarem os níveis agrícolas verificados no período até 1939 (Liu, 1969).

## 1.2. Reforma Agrária

Por conseguinte, infere-se que a produção agrícola taiwanesa se recuperou sem grandes obstáculos, tendo em vista que as limitações impostas pela guerra foram eliminadas, como também a mão de obra destinada ao setor fora rapidamente repostas. Portanto, após um grave revés, recuperar os níveis de produção agrícola em um curto período se mostraria essencial à sua economia para o longo prazo. Nesse contexto, a fuga dos líderes do *Kuomintang* da China continental à Ilha Formosa, em 1949, devido à derrota na Guerra Civil Chinesa para o Partido Comunista Chinês, foi absolutamente fundamental para que se verificasse uma reestruturação da agricultura local. Isto ocorreu uma vez que, após transferir o governo da República da China para Taiwan, o partido liderado por Chiang Kai-shek teve a iniciativa de lançar um programa de reforma agrária, realizado entre 1949 e 1953 (Liu, 1969).

Este, por sua vez, consistia em acabar com os latifúndios e realizar uma repartição de terras mais equitativa, possibilitando que diversos indivíduos se tornassem proprietários de terras. Como resultado, se formou a mais nova classe empreendedora taiwanesa, e elevou-se,

assim, a competitividade local, acarretando em um rápido crescimento agrícola e no consequente avanço da tecnologia agrícola. Desse modo, a produção de arroz atingiu a marca de 1,57 milhão de toneladas em 1952 - um valor já maior do que aquele de 1938-39 -, e de 2,35 milhões de toneladas em 1965, registrando um aumento de 49,6% neste intervalo (Liu, 1969). Quanto à agricultura como um todo, registrou-se um crescimento de quase 200% neste mesmo período (Liu, 1969). Logo, com a reforma agrária promovida pelo *Kuomintang*, a agricultura taiwanesa novamente “entrou nos trilhos”, e tal setor seria extremamente relevante e possibilitador da industrialização de Taiwan nos anos seguintes.

Dito isso, como mencionado anteriormente, a pauta de exportação taiwanesa era composta por produtos simples, tais como açúcar, arroz e outros itens precários no aspecto tecnológico. Em vista da reforma agrária promovida pelo *Kuomintang*, foi possibilitada a produção em massa no setor. Sendo assim, a primeira etapa para a transformação de Taiwan havia sido concluída. Contudo, para se compreender a transição completa realizada de um país com uma economia predominantemente agrária a uma potência tecnológica, torna-se necessário analisar mais decisões e medidas de seu governo a partir, sobretudo, da década de 1960. Entretanto, antes, se verificou um espetacular crescimento demográfico em Taiwan, disponibilizando uma grande quantidade de mão de obra e ajudando na formação de um forte mercado consumidor, aspectos essenciais ao processo de industrialização.

### **1.3. Crescimento demográfico taiwanês**

Simultaneamente à agricultura, a população taiwanesa cresceu rapidamente no período do pós-guerra, mais precisamente dobrando no período de 1945 a 1965 - passou de 6 milhões a 12 milhões de habitantes (Liu, 1969). Como justificativa ao crescimento populacional taiwanês, destaca-se, para além da massiva migração de indivíduos vindos da China continental na segunda metade da década de 1940, o aumento de nascimentos da geração *baby boomer*, proporcionado pela geração mais “procriadora” após o fim da Segunda Guerra Mundial até os dias de hoje. Inclusive, nos primeiros 20 anos após o grande conflito, o crescimento médio anual da taxa de natalidade se manteve em 3,4%, uma alta porcentagem (Liu, 1969).

Nesse sentido, Taiwan, com o seu notório crescimento populacional, poderia usufruir de uma grande classe operária para suprir as demandas laborais da industrialização. Sendo assim, analisando o crescimento da agricultura e da população taiwanesa no período do pós-guerra, o país possuía uma agricultura forte e uma grande quantidade de mão de obra, dois dos

alicerces essenciais a todo processo de industrialização. Portanto, com a iminente industrialização de Taiwan, a agricultura não possuiria mais apenas o objetivo de produzir alimentos visando a atender as demandas de uma população em rápido crescimento, mas também seria uma importante fornecedora de matéria-prima à indústria nascente.

Como supracitado, naturalmente, obter uma grande população é um elemento importante para que a modernização em Taiwan fosse bem-sucedida e para que se obtivessem bons resultados no setor econômico a longo prazo. Entretanto, são poucos os países cuja maior parcela de sua sociedade se converte em trabalhadores qualificados. Ao se observar o desenvolvimento de diversas nações ao longo da história, algumas com grandes contingentes populacionais (até mesmo muito maiores do que Taiwan), dando destaque ao Brasil e à Nigéria - ambos dentre as 10 maiores populações do planeta -, não conseguiram, até hoje, realizar uma total transição do setor agrário ao industrial, pois possuem sistemas educacionais precários, em diferentes níveis.

Nesse sentido, ao analisar o protagonismo de atividades econômicas em tais países, nota-se que o agronegócio desempenha papel preponderante no PIB brasileiro e que a extração de petróleo e o trabalho informal assumem grande parcela no PIB nigeriano. É importante salientar que a relevância das duas primeiras atividades em suas economias não representa algo negativo, porém, o fato de elas serem as principais revela que a atividade industrial não se desenvolveu como poderia. Inclusive, as taxas de analfabetismo, sobretudo aquelas verificadas no país africano, são altíssimas, ultrapassando a marca de 30%, segundo o Banco Mundial (2018).

Portanto, o fomento de uma indústria marcada pelo desenvolvimento de novas tecnologias e pela fabricação de produtos de alto valor agregado, que depende de um sistema educacional consolidado e eficaz, se torna, por consequência, gravemente comprometido. Contudo, em contraste com estes exemplos, a qualificação da mão de obra se revela uma das razões pelas quais Taiwan se sobressai ainda nos dias de hoje devido aos investimentos realizados pelo *Kuomintang* na educação.

#### **1.4. Investimentos no sistema educacional de Taiwan**

Após ter obtido um forte desenvolvimento agrícola no período do pós-guerra e um exponencial crescimento no seu número de habitantes, o governo chinês e, posteriormente, o *Kuomintang* enxergaram a necessidade de investir ainda mais na educação primária, secundária,

universitária, bem como na capacitação da mão de obra taiwanesa. Sobretudo o último, tinha o objetivo de transformar em um país avançado e mais competitivo no sistema internacional. Nesse sentido, mesmo com o grande aumento populacional, que, em teoria, pode impor dificuldades ao ato de distribuir justiça às diferentes camadas sociais em diversos países, houve avanços notáveis e homogêneos no período do pós-guerra no nível de difusão educacional em Taiwan. O seu sistema educacional, bastante avançado para a época por ter herdado benefícios do consolidado sistema de educação pública japonês - que introduziu escolas de educação infantil até universidades em Taiwan -, se aprimorou gradativamente com a transferência de posse da nação à China após o conflito armado (Wu; Chen; Wu, 1989).

De 1945 a 1949, enquanto posse chinesa, todas as instituições de ensino superior foram reformadas seguindo o modelo das universidades chinesas modernas, que era influenciado pelo modelo norte-americano (Wu; Chen; Wu, 1989). Com a vinda de membros do partido nacionalista, *Kuomintang*, à Ilha Formosa, em 1949, a política educacional chinesa fora implementada de maneira ainda mais intensa, resultando na gradual perda da influência japonesa neste setor em Taiwan. Como resultado da atenção dada à educação pelo *Kuomintang*, a taxa de frequência escolar no ensino primário taiwanês aumentou de 84% a 97,2% no período de 1952-1965 (Liu, 1969). Aliado ao exílio de membros do *Kuomintang*, diversos professores universitários e estudantes, que se opunham à ideologia defendida por Mao Tsé-Tung, desembarcaram na ilha, proporcionando, por consequência, um impulso imediato no ensino universitário local.

Nesse ínterim, equipamentos, livros e outras instalações universitárias da China continental foram entregues às universidades taiwanesas (Wu; Chen; Wu, 1989). Portanto, a influência chinesa, seja por meio de seu sistema educacional, seja por meio da vinda de indivíduos inconformados com as transformações no continente, ajudou a proporcionar uma considerável melhora na qualidade da educação superior em Taiwan em um curto período. Tal tendência se manteve pelas próximas décadas, tendo em vista que o número de universidades em Taiwan subiu de 7 a 105 entre 1950-1986 - aproximadamente 15 vezes -, enquanto que a matrícula de estudantes registrou um salto em 52 vezes - de 6.665 a 345.736 matriculados no mesmo intervalo (Wu; Chen; Wu, 1989). É inegável, entretanto, que o estabelecimento de instituições de ensino superior pelo Império Japonês serviu como base e foi de grande relevância à continuidade do desenvolvimento do ensino superior no território após a Segunda Guerra Mundial.

## 2. Industrialização de Taiwan

Ao considerar os tópicos anteriores, nota-se que, ao mesmo tempo em que a educação recebia investimentos, a população taiwanesa crescia exponencialmente e a produção agrícola se intensificava, dado ao sucesso da reforma agrária imposta pelo *Kuomintang*. Desse modo, possuindo fortes alicerces, o desenvolvimento industrial taiwanês ficou facilitado por conta dos excedentes agrícolas provindos de sua agricultura intensiva, por estar criando uma mão de obra minimamente qualificada, bem como por estar fortalecendo o seu mercado consumidor interno com a formação de uma nova classe empresarial, essenciais à industrialização.

Nesse sentido, similarmente a diversos países na década de 1950, Taiwan pôde iniciar o seu processo de industrialização, cuja fase inicial foi simples e consistiu em recorrer à substituição primária de importações. Com o objetivo de torná-la bem-sucedida, uma série de medidas governamentais, incluindo tarifas protetivas, quotas às importações, controles de câmbio e taxas de câmbio múltiplas, foi imposta a fim de incentivar a produção doméstica de substitutos para os bens importados - como cimento, fertilizantes, produtos têxteis, etc -, tendo um impacto significativo no desenvolvimento industrial inicial de Taiwan (Tsai, 1999). Sendo assim, naturalmente, as indústrias domésticas incipientes puderam se desenvolver sem grandes obstáculos externos.

Desse modo, naturalmente, o mercado doméstico, caracterizado por ser pequeno se comparado ao de diversas outras nações, foi rapidamente saturado, e, conseqüentemente, verificou-se uma queda constante de crescimento do PIB nos próximos anos, em resultado do declínio da produção industrial e do aumento da mão de obra desempregada (Tsai, 1999). Sendo assim, a fim de retornar ao caminho de crescimento, se mostrava necessária uma adaptação da pauta industrial de Taiwan. Nesse ínterim, ocorria uma forte e intencional desvalorização da moeda local em relação ao dólar norte-americano, justificada pela estratégia de adoção de uma política exportadora, que durou da segunda metade da década de 1960 até a Crise do Petróleo, iniciada em 1973 (Tsai, 1999). Dentre outras as medidas do governo, destacam-se a implementação do “*Nineteen-Point Economic and Fiscal Reform Program*” e do “Estatuto para Encorajamento de Investimentos”, com o objetivo de: encorajar a redução de gastos, o investimento, a promoção de exportações e reduzir a carga tributária, facilitar a aquisição de terrenos para plantas industriais e simplificar os procedimentos de licenciamento de investimentos, respectivamente (Tsai, 1999).

Em outros termos, o primeiro visava a corrigir as medidas temporárias adotadas anteriormente - como a Política de Substituição de Importações mencionada acima -, restaurar

os mecanismos de mercado e criar instituições econômicas permanentes, tais como o Sistema Bancário Central e o mercado de capitais. Acerca do segundo, havia um grande foco em fornecer incentivos fiscais para exportações, tanto para investidores domésticos quanto para os estrangeiros (Tsai, 1999). Esta medida, portanto, fortaleceu a economia taiwanesa e contribuiu à integração do país no mercado global. Como resultado, de 1960 a 1967, a isenção total de impostos atingiu 3 bilhões de dólares taiwaneses, e o PIB quadruplicou - aumento de mais de 200% (Tsai, 1999). Seguindo a tendência de crescimento, o investimento estrangeiro direto atingiu a marca de US\$ 34,2 milhões no período de 1960-63, um aumento de mais de US\$ 20 milhões se comparado com 1952-59 - US\$ 10,9 milhões (Tsai, 1999).

Portanto, essas iniciativas foram cruciais para transformar Taiwan em uma economia orientada para as exportações no período e para promover o crescimento industrial, possibilitando que o país se transformasse em um dos principais centros de manufatura e de tecnologia da Ásia.

## **2.1. Investimentos em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias**

Diante disso, em 1968, o governo implementou uma outra decisão relacionada ao sistema educacional que traria frutos a Taiwan: a educação pública, desde o ensino fundamental até o ensino médio, se tornou obrigatória. Ao mesmo tempo, a pesquisa passou a ser incentivada. Em especial, com a sua pauta de exportações prejudicada devido à Primeira Crise do Petróleo, em 1973, o governo taiwanês buscava consolidar uma nova indústria nacional, e com o auxílio de Shih Chin-tay, um dos engenheiros mais importantes da história do país, enxergou a importância estratégica dos semicondutores (BBC, 2023). Desse modo, o governo de Chiang Kai-shek estabeleceu medidas para o desenvolvimento desta indústria no âmbito nacional e se aliou com o capital privado a fim de investir no desenvolvimento de novas indústrias em solo taiwanês. Caracterizado por um forte nacionalismo, o governante tinha o objetivo de tornar a ilha mais competitiva no mercado internacional, bem como de inseri-la no grupo de países inovadores e detentores de novas tecnologias, dando esperanças de um futuro mais próspero para as próximas gerações.

A fim de que este anseio se tornasse realidade, seria necessário realizar um excelente planejamento a longo prazo, com metas palpáveis estabelecidas e o seu constante cumprimento ao longo dos anos. Inicialmente, dentre as suas ações, destaca-se a criação do Instituto de Pesquisa de Tecnologia Industrial (ITRI), em 1973, totalmente financiado pelo governo. Shih

Chin-tay, neste contexto, se juntou aos melhores engenheiros eletrônicos de Taiwan no mais novo laboratório de pesquisa, e desempenharam um papel enorme na reformulação econômica da ilha. Este estabeleceu parcerias com instituições acadêmicas, e, conseqüentemente, se mostrou essencial ao desenvolvimento deste setor, ao oferecer tanto apoio técnico (por meio da transferência de tecnologias), quanto financeiro às empresas locais de semicondutores (Gala, 2022). Não por acaso, a antiga província chinesa continuou se desenvolvendo e apresentando um favorável desempenho econômico - sendo, inclusive, incluída no bloco dos Tigres Asiáticos de primeira geração, ao lado de Coreia do Sul, Hong Kong e Singapura.

Pode-se inferir, dessa forma, que o Instituto de Pesquisa de Tecnologia Industrial de Taiwan atuou como um intermediário entre as instituições de ensino e as empresas de *chips*, sendo parte essencial à consolidação da indústria de semicondutores no país. Ao longo dos anos, o governo taiwanês desenvolveu mais instituições de pesquisa, de modo que o ITRI representa apenas um de alguns centros de conhecimento. Dentre eles, destaca-se a inauguração de duas universidades de excelência: a National Chiao Tung University (NCTU) e a National Tsing Hua University (NTHU). Todos os três centros de pesquisa mencionados estão localizados na área do Hsinchu Science Park (HSP), uma zona industrial inspirada no Vale do Silício, nos Estados Unidos, voltada ao desenvolvimento de pesquisa e alta tecnologia fundada pelo governo taiwanês em 1980, que se converteu em um dos *clusters* (em português, aglomerados) de tecnologia de maior sucesso na atualidade. Tamanho foi o seu sucesso, que, hoje, mais de 400 empresas taiwanesas pertencentes ao ramo lá estão estabelecidas (Gala, 2022). Inclusive, pode-se afirmar que o ITRI teve um papel similar ao de um estado desenvolvimentista em Taiwan, uma vez que, segundo o professor Lin, atuou como "uma incubadora que atraiu cientistas e engenheiros talentosos de todo o mundo para Taiwan para criar empresas com apoio público e financiamento privado" (BBC, 2024).

Desse modo, com o foco em pesquisa para o desenvolvimento de novas tecnologias, a proporção de estudantes matriculados em engenharia aumentou substancialmente a partir da década de 1960, atingindo a alta porcentagem de 34% em 1986. O setor de negócios, que também está relacionado, registrou um salto relevante no período (Wu; Cheng; Wu, 1989). Nesse sentido, a alta proporção de estudantes estudando nas áreas de engenharia e negócios revela que a educação superior em Taiwan estava sendo orientada ao desenvolvimento econômico da ilha. Sendo assim, nota-se como estava se formando um país com enorme potencial em inovação. Para além de destinar recursos à pesquisa e desenvolvimento, o governo taiwanês estabeleceu políticas de incentivo - tais como a concessão de subsídios, empréstimos de baixo custo e isenções fiscais - visando a atrair investimentos com o objetivo de proporcionar

o crescimento das empresas nacionais de semicondutores (Gala, 2022). Consequentemente, tais medidas ajudaram a criar um ambiente favorável para o estabelecimento e o crescimento de empresas nesse setor.

Ademais, outra iniciativa fundamental foi a criação de demais parques industriais e polos tecnológicos em território taiwanês, para além do Parque Industrial de Hsinchu. Esses polos concentram empresas de semicondutores e de tecnologia em uma área específica, criando um ecossistema propício à cooperação e ao compartilhamento de tais conhecimentos (Gala, 2022). Com a proximidade geográfica entre as empresas, se tornou possível realizar rápidas e eficientes trocas de ideias, além de este contexto incentivar a formação de uma mão de obra altamente especializada. Ademais, é relevante mencionar que a produção taiwanesa de *chips* se dava com custos mais baixos do que aquela dos Estados Unidos, um polo destinado à produção de semicondutores que vinha se formando na década de 1970. A nova geração de *startups* do Vale do Silício, formada por empresas como a Apple, a Nvidia, a Qualcomm, etc, não dispunha de fundos suficientes para construir fábricas próprias (BBC, 2023). Sendo assim, com perspectivas positivas por conta da ausência de grandes concorrentes, o governo taiwanês passou a investir intensamente na indústria local de semicondutores.

Dentre suas medidas, forneceu fundos iniciais à criação da United Microelectronics Corporation e à criação da Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC), em 1980 e em 1987, respectivamente. Além disso, outra medida estratégica inteligente do governo taiwanês e repassada à TSMC foi dedicar seus esforços apenas à fabricação de *chips*, e não de outros equipamentos de informática, em razão de este mercado já estar dominado por empresas norte-americanas e japonesas (BBC, 2023). Como consequência, ao adentrar um mercado novo e sem gigantes no setor, abria-se um caminho para que Taiwan se tornasse líder na produção de semicondutores. Desse modo, sem o interesse de competir com as empresas californianas em outras áreas, estas, que não possuíam fábricas, puderam estabelecer parcerias com as produtoras de *chips* taiwanesas, beneficiando a todas as partes envolvidas (BBC, 2023). Ao longo das décadas seguintes, o governo taiwanês continuou a apoiar a indústria de *chips* e de semicondutores, providenciando subsídios que promovessem a constante inovação tecnológica e que incentivassem, dessa forma, suas empresas a se manterem competitivas globalmente.

Essa estratégia resultou no grande crescimento de empresas taiwanesas, tais como a MediaTek, a Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) e a United Microelectronics Corporation (UMC), que se tornaram líderes mundiais na produção de *chips* e de semicondutores. Hoje, inclusive, a TSMC ocupa a nona colocação (9º) no ranking das empresas mais valiosas do mundo, e o Parque Industrial de Hsinchu, atual centro mundial de

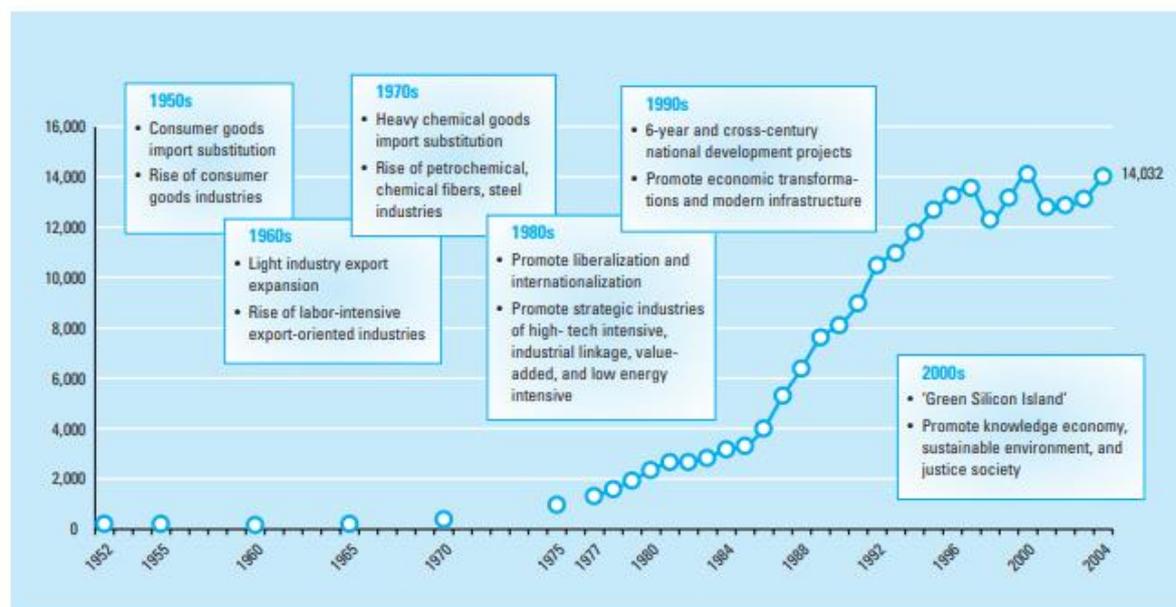
eletrônicos, abriga grandes fábricas da companhia (Exame, 2024). Portanto, pode-se afirmar que o sucesso desta indústria em Taiwan é resultado de uma combinação de fatores, incluindo o apoio ativo do governo, investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), a criação de polos tecnológicos e, ligado a isso, a criação de uma força de trabalho altamente qualificada e especializada (Bor et al., 2010).

### **3. Especialização na produção de *chips* e dependência global em relação à Taiwan**

Segundo o gráfico abaixo, retirado do artigo “*The Impact of Information and Communication Technologies on the Economic Competitiveness and Social Development of Taiwan*”, os setores de liberalização e de internacionalização de empresas, bem como o de promoção de indústrias estratégicas com tecnologia intensiva - que produziam produtos de alto valor agregado - registraram um forte protagonismo na década de 1980 em Taiwan (Dahl, 2006). Desse modo, a indústria de semicondutores já vinha se consolidando e se tornando um componente de suma importância à economia da ilha.

**Figura 1** – Taiwan GNP per capita income (US\$) and key historical developments, 1952-2004

Figure 1: Taiwan GNP per capita income (US\$) and key historical developments, 1952–2004



Source: Center for Economic Planning and Development, 2005b.

Fonte: Dahl, 2006.

Ao resgatar o PIB de Taiwan do intervalo de 1987-1989, nota-se um franco crescimento, alavancando de 105,04 bilhões a 152,7 milhões de dólares americanos, com uma alta porcentagem deste valor sustentada pela emergente indústria de semicondutores (Statista, 2024). Contudo, no final da década de 1980, o forte desenvolvimento do país encareceu a mão de obra, que se aliou à uma maior liberdade de movimentação de capitais por conta da recente democratização do país nos anos seguintes - concluída em 1996, com as primeiras eleições presidenciais (DW, 2012). Por conseguinte, este cenário de encarecimento da força de trabalho nacional incentivou a Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) e outras empresas taiwanesas a deslocarem parte de suas produções à China continental.

Apesar da rivalidade histórica entre ambas, as companhias adotaram a estratégia correta visando à expansão de seus negócios, tendo em vista que o gigante asiático havia implementado reformas para impulsionar a sua economia. Ademais, seguindo a mesma conduta de Taiwan nas décadas anteriores, a China ofereceu aos investidores estrangeiros incentivos fiscais, terras de baixo custo e grandes quantidades de mão de obra barata. Ao início da década de 1990, as empresas taiwanesas já contavam com aproximadamente 4.000 fábricas que, ao todo, empregavam mais de 2 milhões de operários na China (BBC, 2024). Portanto, ela conseguiu atrair as empresas lucrativas de Taiwan e a transferência da produção ao território chinês se

mostrou essencial para que a China se consolidasse como uma potência industrial e econômica no século XXI, tornando-se a principal produtora mundial de bens industrializados.

Em vista desta estratégia lucrativa, as empresas taiwanesas conseguiram alavancar as suas produções, realizar novos investimentos e crescer continuamente. Desse modo, Taiwan conseguiu se estabelecer, de fato, como uma potência tecnológica global, e a TSMC, aliada à United Microelectronics Corporation, colocaram a ilha na primeira posição no mercado de semicondutores, produzindo mais da metade do montante de *chips* avançados nas décadas subsequentes. Naturalmente, grande parte da indústria de eletrônicos se tornou extremamente dependente destes materiais tão cobiçados.

Sendo assim, dada à alta tecnologia dos chips e à sua necessidade para a produção de diversos eletrônicos, era inevitável que se mantivesse uma tendência de aumento do PIB taiwanês por conta da consolidação de sua indústria de semicondutores nestas últimas décadas, registrando um crescimento de mais de 500 bilhões de dólares entre 1987 a 2019 (Statista, 2024). A fabricação de semicondutores, no entanto, apresentava um “problema” que poderia causar um significativo retrocesso ao constante avanço tecnológico verificado há décadas: a maior parte dos *chips* mais avançados era produzida em Taiwan.

### **3.1. Pandemia de COVID-19 e crise de semicondutores**

Com tamanha dependência global em relação à Taiwan, disponibilidade de mão de obra especializada e incentivos financeiros, a sua indústria de semicondutores permaneceu em constante crescimento por praticamente cinco décadas. Neste período, diversas empresas do ramo da tecnologia e produtoras de eletrônicos, tais como a Apple, Nvidia, Samsung, Sony, entre outras, puderam, graças às proveitosas relações estabelecidas com as empresas taiwanesas de *chips*, crescer, se consolidar e dominar o mercado do qual fazem parte. Estas, por sua vez, assumiram tal posição justamente por conta das inovações tecnológicas proporcionadas pelo setor de pesquisa e desenvolvimento (P&D) da nação fornecedora da grande maioria dos *chips* avançados da atualidade. Em outros termos, a pequena ilha tornou-se tão relevante globalmente a ponto de algumas das companhias mais valiosas da atualidade, que representam muito ao PIB de seus respectivos países, terem o sucesso de seus negócios totalmente atrelados a ela. Taiwan, dessa forma, passou a condicionar tanto a rapidez com a qual produtos novos e/ou inovadores chegarão aos mercados, quanto o rendimento de diversas economias no mundo.

Contudo, a partir de 2020, a humanidade teve de experienciar um traumático evento que não a assolava desde o início do século XX: uma pandemia global. Dessa vez, a pandemia de COVID-19, devido à descoberta e propagação do novo coronavírus, na China, no início do ano. Este, se transformou em uma crise sanitária sem precedentes, ao se converter de uma epidemia a uma pandemia, em uma questão de semanas, e impactou drasticamente o transporte de mercadorias, seja por vias terrestres, seja por vias aéreas, seja por vias marítimas - a possibilidade de contaminação era, de fato, bastante simples. Reflexo da globalização, as relações econômicas entre as nações, marcadas pela nova divisão internacional do trabalho, se tornaram complementares, mais complexas e, dessa forma, mais dependentes umas das outras. Se nas últimas décadas, graças à sua intensificação, cada vez mais novos produtos vinham penetrando, em massa, diferentes mercados, houve um imediato retrocesso deste fenômeno por conta das rupturas nas cadeias de produção dadas às dificuldades de transporte de mercadorias do período da COVID-19.

Por consequência, todos os setores do comércio internacional ficaram extremamente comprometidos e se verificou a escassez, desde produtos básicos a, sobretudo, produtos de alto valor agregado nos mercados nacionais. Dentre eles, se verificou a falta de semicondutores - cuja 90% da produção de *chips* de alta qualidade no mundo é de origem taiwanesa e que são fundamentais à maior parte dos produtos de tecnologia atual, como os celulares, monitores e consoles - devido às grandes dificuldades para garantir suprimentos essenciais à sua fabricação (DW, 2022). A falta de componentes de fabricação afetou desde *chips* extremamente especializados até transistores básicos, mas essenciais para a manufatura dos produtos. Ao mesmo tempo, devido às pessoas passarem a maior parte do tempo em casa, seja por conta do *lockdown*, seja por conta do trabalho no modelo *home office*, seja por conta do ensino à distância, era natural que se verificasse um grande aumento da demanda por eletrônicos para atender tais necessidades. Desse modo, a pandemia de COVID-19 gerou um aumento repentino na demanda por dispositivos eletrônicos, tornando *laptops*, *tablets*, *smartphones* e consoles de videogame ainda mais indispensáveis. Tamanha demanda colocou, por sua vez, uma pressão ainda maior sobre a já debilitada cadeia de suprimentos e tais empresas. Dessa forma, tem-se dois elementos que se complementam neste período particular da história moderna: o medo da contaminação e necessidade de permanecer dentro de quatro paredes, e a consequente necessidade de telas. Em condições normais, a tendência seria que as empresas produtoras de eletrônicos se beneficiassem como nunca antes em suas histórias. Contudo, o efeito contrário se verificou: nunca antes tais empresas tiveram as suas atividades tão prejudicadas.

Igualmente aos demais países, o fechamento de fronteiras, a quarentena e o *lockdown* se tornaram práticas recorrentes em Taiwan. Estes, por sua vez, condicionaram fábricas relevantes de semicondutores, incluindo a líder do setor, Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC), a operar com capacidade limitada por um longo período. Ademais, a King Yuan Electronics, fornecedora taiwanesa líder de serviços de teste e embalagem de semicondutores, teve de suspender suas atividades por alguns dias após mais de 200 funcionários testarem positivo para COVID-19. Cerca de 30% dos sete mil funcionários da empresa foram colocados em quarentena por duas semanas, comprometendo a entrega de *chips* (CNN, 2021). Um outro fator que justifica a escassez de semicondutores se deve aos apagões contínuos causados pela crescente demanda por eletricidade em Taiwan, que afetaram algumas das instalações da TSMC em 2021 e, conseqüentemente, sufocaram a produção (CNN, 2021).

Sendo assim, a pandemia de COVID-19 e a subsequente crise dos semicondutores, que ainda não foi totalmente superada, tiveram impactos profundos em diversas indústrias, mas poucas foram tão afetadas quanto as grandes empresas de tecnologia. Essas corporações, que estão no coração da revolução digital e dependem fortemente de tais componentes para a produção de seus eletrônicos, enfrentaram desafios significativos durante esse período - e ainda possivelmente irão se deparar com futuros problemas em suas cadeias de produção devido à questão climática. Nesse sentido, os fatores mencionados contribuíram para o atraso na produção e entrega de mercadorias que possuem os *chips* e demais semicondutores como seus componentes, tornando a sua oferta limitada. Dentre todas as companhias do ramo tecnológico, neste trabalho serão analisados os danos causados pela crise de semicondutores à Sony, com enfoque dado à cadeia produtiva de PlayStation 5, um dos casos mais emblemáticos do período.

#### **4. O caso da Sony e a cadeia produtiva de PlayStation 5**

Um dos setores de eletrônicos que ficaram extremamente afetados é o mercado de videogames. Contudo, diferentemente do grande aumento da demanda por outros eletrônicos supracitados em decorrência da quarentena, *lockdown* e da popularização do *home office* durante pandemia de COVID-19, o caso da Sony e da cadeia produtiva de PlayStation 5 é extremamente simbólico, em razão de tal companhia, criadora da conhecida e aclamada franquia PlayStation, não ter se beneficiado por tal tendência. Na verdade, a empresa japonesa enfrentou demasiados problemas para além da crise de semicondutores que explicam a complexidade envolvida em manter o seu negócio bem-sucedido e “em alta”, mesmo sendo

uma empresa consolidada no mercado de *games*. Há mais de duas décadas inserida no meio e trazendo interessantes inovações a cada geração de consoles, esperava-se que o PlayStation 5, lançado em novembro de 2020, fosse um sucesso de vendas e que fosse tão popular quanto os seus antecessores (PS1, PS2, PS3 e PS4). Nesse sentido, havia uma grande euforia e ansiedade dos consumidores pelo lançamento do novo console, muito devido às elogiadas e inovadoras narrativas em seus jogos de história para serem desfrutados individualmente (modelo *single player*). Marcada por ser mais globalizada em relação aos seus concorrentes, Microsoft e Nintendo, e, conseqüentemente, a empresa predileta de boa parte da comunidade *gamer* mundial, a Sony recentemente passou, pela primeira vez em sua história, por um grande revés no setor onde é protagonista desde o início dos anos 2000. Transitando de mais uma geração extremamente bem-sucedida e soberana, com aproximadamente 114 milhões de unidades de PS4 vendidas contra apenas 48,4 milhões de unidades do XBOX One até outubro de 2020, as perspectivas do público por mais uma geração dominante e definida pelo alto número de vendas de PlayStation eram positivas (PSX Brasil, 2020). Contudo, por diversos motivos, que vão além da crise de semicondutores, a atual geração de consoles PS5 não atingiu, nem de longe, as expectativas que a sua produtora, Sony, colocou em sua própria criação. Sendo assim, neste tópico, serão analisadas as razões pela estagnação da Sony no ambiente de videogames.

Primeiramente, é essencial a compreensão do período em que se lançou a atual geração de consoles e em que a produção destes teve seu início. A Sony havia anunciado, em 18 de março de 2020, o lançamento do PlayStation 5 para o final do ano. A nova geração de consoles chegaria, portanto, sete anos após o lançamento do PlayStation 4 - 15 de novembro de 2013. Entretanto, ainda no início da pandemia, havia uma grande incerteza em relação à sua capacidade de propagação global, pois diferentes opiniões, vindas de doutores renomados, foram emitidas na época. Por essa razão, a decisão de a empresa japonesa ter mantido a data de lançamento inalterada era bastante arrojada, embora compreensível do ponto de vista mercadológico devido às possíveis insatisfações de investidores - podendo resultar em grandes perdas à companhia após sete longos anos de espera -, e à primeira leva de consoles ter sido produzida com sucesso em meados de 2020. Sendo assim, ao menos o lançamento, marcado para 12 de novembro de 2020, estaria garantido. O futuro, entretanto, foi se tornando ainda mais incerto com a propagação global do novo coronavírus e de seus efeitos verificados na produção de semicondutores.

Apenas meses após o lançamento do PlayStation 5, a Sony, que dependia dos semicondutores produzidos em Taiwan, viu, conseqüentemente, a cadeia produtiva do PlayStation 5 ser prejudicada. Como abordado no tópico 3.1., houve uma brusca queda na

produção e transporte de tais componentes. Desse modo, principalmente os anos de 2021 e 2022, foram obscuros à empresa e seus negócios na área de videogames, tendo em vista que a quantidade de consoles PS5 à venda foi bastante reduzida e limitada, até uma razoável estabilização na crise dos *chips*. Segundo o relatório anual da Sony, foram vendidas cerca de 21 milhões de unidades de PS5 desde o seu lançamento, em novembro de 2020, até 31 de março de 2022 - que corresponde ao fim do ano fiscal de 2021 (Sony, 2022). Contudo, o número é inferior ao esperado, abaixo em relação ao que o seu antecessor, PlayStation 4, vendeu no mesmo período - 24,3 milhões de unidades (The Enemy, 2022). Utilizando tal documento oficial como base, o esperado era que, no ano fiscal de 2021, a Sony tivesse vendido 14,8 milhões de unidades de seu console de nova geração (Sony, 2022). Com isso, o PS5 teria superado 24 milhões de unidades vendidas, ficando a par do PS4 no período correspondente. Ademais, o relatório da Sony aponta que o lucro das operações no primeiro trimestre de 2022 foi de 138,6 bilhões de ienes (equivalente a cerca de R\$5,4 bilhões em 2022), valor abaixo da meta estabelecida pela empresa (Sony, 2022). Também, não se pode ignorar o aumento dos preços do PS5 em decorrência da crise dos semicondutores, acarretando, especialmente durante o período da pandemia, em os consumidores enfrentarem problemas para encontrar o console a um valor justo. Nos Estados Unidos, a versão mais cara do PlayStation 5 deveria fazer jus a seu preço de lançamento e custar US\$499, porém encontrava-se o console por US\$1.024 em sites como o *eBay* (CNN Brasil, 2021). Dessa forma, um produto escasso se tornou ainda mais inacessível à comunidade *gamer*.

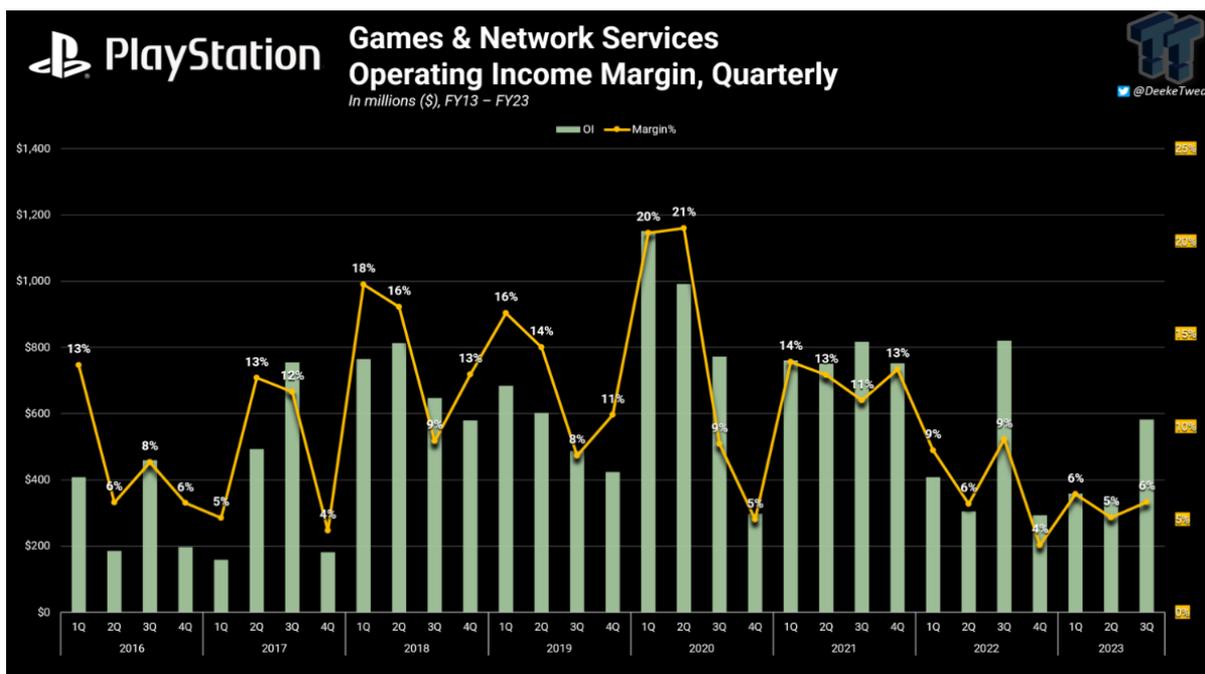
Aliado a este revés na cadeia produtiva do PlayStation 5 devido aos efeitos da pandemia de COVID-19, a baixa produção de jogos AAA - do inglês, *Triple A* -, caracterizados por sua alta qualidade e por receberem um investimento superior, também afetou as vendas do console e os lucros da divisão de videogames da Sony. Desde o início de sua trajetória, a empresa japonesa sempre se destacou por lançar jogos de alta qualidade, especialmente os chamados “exclusivos”, que atuam como um forte atrativo para que novos consumidores adquiram os consoles correspondentes. Inclusive, diversos de seus jogos exclusivos são constantemente aclamados e se tornaram franquias bastante relevantes na história dos videogames, tais como *God of War*, *Uncharted*, *The Last of Us*, *Horizon Zero Dawn*, etc. Em outras palavras, a Sony construiu uma base de fãs fieis para os seus consoles, que a sustenta no setor de videogames ao longo dos anos. Nesse sentido, estes jogos não apenas impulsionam a venda de consoles, mas também geram maiores lucros para a Sony e para os estúdios envolvidos em sua produção. Contudo, com a chegada do PlayStation 5, surgiu uma nova dificuldade para as empresas do setor: os altos custos de produção de jogos AAA exclusivos.

Analisando o mercado, vários fatores contribuíram e explicam esse cenário. Dentre eles, houve uma elevação nos custos de *hardware* - custo para criar novas tecnologias - e de produção, que atualmente variam entre 100 milhões e 1 bilhão de dólares, enquanto que o preço final dos jogos para o consumidor é de aproximadamente 70 dólares. Para clarificar esta questão, consideremos que o custo de produção de determinado jogo seja de 850 milhões de dólares e que se venderão aproximadamente 12 milhões de cópias (um alto número para a indústria de videogames): a empresa receberá 840 milhões de dólares, tendo um prejuízo de 10 milhões de dólares. Tal desequilíbrio demonstra a dificuldade de tornar o negócio lucrativo como no passado, e esta questão foi abordada pelo ex-presidente da Sony Interactive Entertainment Worldwide Studios, Shawn Layden, em uma entrevista na qual ele detalha como a produção de jogos AAA e exclusivos foi encarecendo ao longo dos anos.

“Crash Bandicoot, back in 1998, cost \$49.99. But it probably cost less than \$7 million to make. It sells 10-15 million units? Well hey. In today’s world, God of War (2018) costs more than \$100 million to make, and yet you can only charge \$59.99. What happens to your break-even point? That’s why, back in the late ‘90s, there were a lot more Ferraris in the parking lot at game developers. The profit sharing explodes. Price elasticity has been a huge problem in gaming. (TAKAHASHI, 2024)”

A citação acima evidencia a dificuldade da indústria de videogames como um todo, pois são necessários altos investimentos para se produzir um jogo AAA, mas, ao mesmo tempo, ela depende de um alto número de vendas para gerar lucro. Vale ressaltar que, até pouco tempo, o preço destes era 60 dólares americanos, registrando um aumento recente devido à tal problemática. Diante disso, a pandemia de COVID-19 e os danos causados à cadeia produtiva do PlayStation 5 contribuíram para este cenário negativo que vive a Sony, visto que reduziram sua margem de lucros para menos de 10% após o lançamento do PS5, em Novembro de 2021, como pode ser visto no seguinte gráfico:

**Figura 2** – Games & Network Services: Operating Income Margin, Quarterly



Fonte: Strickland, 2024.

O gráfico, portanto, demonstra que após os dois primeiros trimestres de 2020, os lucros da empresa caíram abruptamente, conciliando a pandemia com o período em que o PS5 foi lançado. O ano de 2021 contou com uma boa recuperação dos lucros, porém este contou com apenas dois exclusivos lançados: *Ratchet and Clank: Rift Apart* e *Returnal*. Desse modo, a questão de altos orçamentos para se produzir um jogo AAA incide mais sobre os lucros a partir de 2022 e 2023, com novas quedas abruptas na porcentagem de lucro.

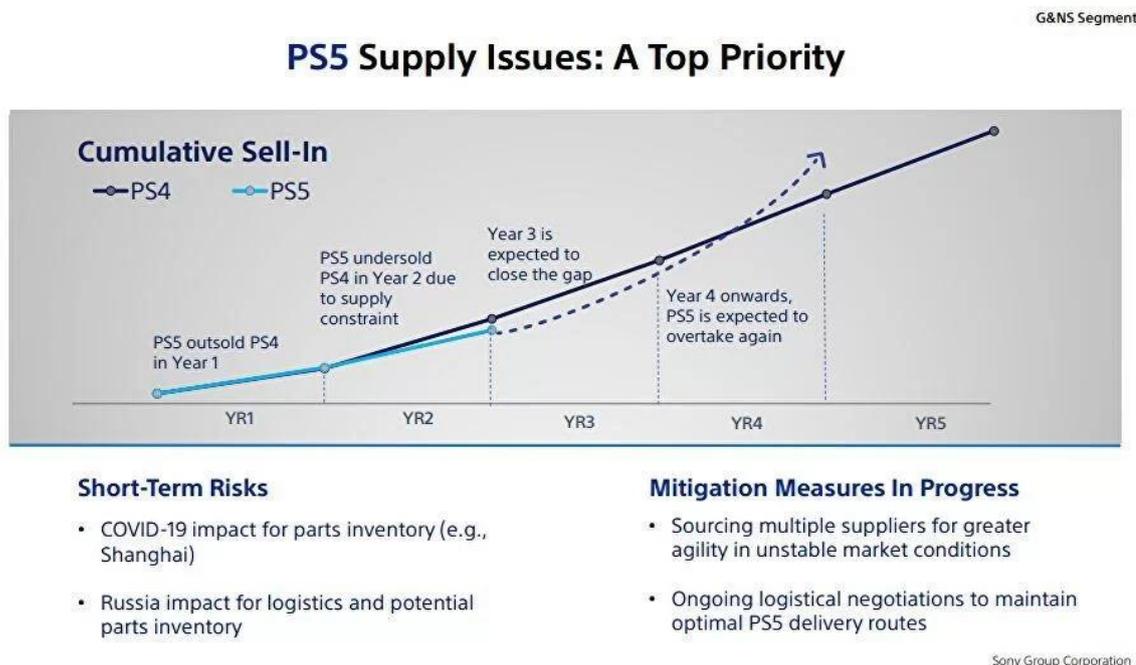
Além disso, outro fator relevante que contribui para as dificuldades enfrentadas pela Sony e que, consequentemente, afetou a cadeia produtiva de PlayStation 5 é a falta de inovação da atual geração. Diferentemente do PS4, marcado por um grande salto geracional em relação ao seu antecessor, trazendo diversas melhorias e inovações, não se verificou o mesmo com o PS5. Na realidade, pouco mudou - as principais mudanças foram uma evolução no controle, tornando-o um pouco mais responsivo, e uma maior definição gráfica. Similarmente, os jogos seguiram o mesmo padrão do console: não tiveram grandes inovações e tampouco muitos lançamentos. Considerando que, durante o período de PS4, tiveram diversos grandes lançamentos de jogos exclusivos, tais como *Bloodborne*, *God of War*, *Horizon Zero Dawn*, *The Last of Us Part II*, *Ghost of Tsushima*, *Death Stranding*, *Uncharted 4: A Thief's End*, *Marvel's Spider-Man*, etc, um dos aspectos mais contra-produtivos à atual geração se deve ao fato de a Sony, em praticamente 5 anos de PS5, ter lançado apenas 3 novos jogos exclusivos de grande porte - *Ratchet & Clank*, *Returnal* e *Marvel's Spider-Man 2* (Push Square, 2021). Verifica-se,

também, que a Sony vem investindo no relançamento de alguns jogos de franquias aclamadas em formatos de *remaster* (remasterização) e *remake* (recriação) na geração de PlayStation 5, reflexo da popularidade destes, bem como dos preços atuais para se desenvolver novos jogos AAA. Como exemplo, a Sony lançou *The Last of Us Part II Remastered*, *Horizon Zero Dawn Remastered* e *Demon's Souls Remake* para o PS5.

Ligado a isto, a Sony, recentemente, adotou a estratégia de lançar exclusivos do PlayStation 4, como, por exemplo, *Days Gone*, *Ghost of Tsushima*, *Horizon Zero Dawn*, *The Last of Us* e *God of War*, nos computadores, levando seus antigos “exclusivos” para outra plataforma. Dessa forma, permitiu-se que novos jogadores tenham acesso a esses jogos e que se expandisse ainda mais a marca “PlayStation” - isto, no entanto, não estimula os consumidores a comprarem um console PS5. Esse cenário evidencia que a atual geração não conta com grandes destaques que estimulem o consumidor a adquirir o seu produto mais avançado. Logo, pode-se notar como considerável parcela dos chamados exclusivos, vem perdendo esse diferencial - eles vêm deixando de ser, de fato, “exclusivos”.

Sendo assim, o cenário de encarecimento dos jogos, o limitado número de inovações na atual geração de jogos e a baixa quantidade de jogos AAA exclusivos para o PlayStation 5 motivaram os consumidores a permanecerem com e/ou comprarem o console anterior, o PS4, em decorrência de um preço mais competitivo, bem como por ter um catálogo maior e mais diverso de jogos. Como resposta, a Sony vêm lançando jogos “*Cross-Plataform*”, isto é, que podem ser jogados tanto no PS5 quanto no PS4, justamente devido à falta de demanda de boa parte do público pelo atual console. Isso evidencia que as consequências internacionais da pandemia impactaram profundamente a cadeia produtiva do PlayStation 5, e que, conseqüentemente, também foi afetada pelo contexto de dificuldades na produção de *games* de alto orçamento. Dessa forma, sobretudo os dois primeiros eventos mencionados reduziram significativamente as margens de lucro da divisão de jogos da Sony. Tendo isso em vista, a empresa realizou, no ano de 2022, previsões oficiais indicando que as vendas do PlayStation 5 só iriam ultrapassar as do PS4 na metade do terceiro ano de mercado do PS5, 2023, diminuindo as diferenças com o console anterior, conforme indica o gráfico abaixo:

**Figura 3** – PS5 Supply Issues: a top priority



Fonte: Makuch, 2022.

A previsão acima detalha uma expectativa otimista, em decorrência de dois fatores: diversificação de fornecedores e alta demanda pelo console. O primeiro fator evidencia que a pandemia de COVID-19 e que até o conflito na Ucrânia, iniciado em 2022, atrapalharam a cadeia produtiva no ano de lançamento do PS5. Com isso, vem adquirindo produtos de vários fornecedores para estar em melhor posição, a fim de navegar em condições de mercado instáveis (LILLY, 2022). O segundo fator, é que, segundo informações oficiais da Sony, mesmo com a baixa quantidade de jogos inovadores e exclusivos AAA, o PlayStation 5 continua com uma grande demanda, por parte dos consumidores, em especial da China, se tornando-se o 6º maior consumidor desse console, como destaca o infográfico abaixo:

**Figura 4** – Unprecedented China Demand



Fonte: Makuch, 2022.

Os fatores apontados demonstram justificativas válidas para a Sony prever que o número de vendas do PS5 voltaria a superar as do PlayStation 4 no terceiro ano de lançamento. Todavia, esses números não se concretizaram, já que no seu último ano fiscal, encerrado em 31 de Março de 2024, a Sony vendeu, aproximadamente, 20,8 milhões de unidades de PlayStation 5, ao invés de 25 milhões, como era previsto - chegando a um número total de vendas de 59,3 milhões de unidades desde 2020 (Sony, 2024). Apesar disso, o PlayStation 4 ainda manteve um número maior de vendas neste período do ciclo de vida do PS5, com cerca de 60 milhões de unidades vendidas.

Por fim, um último ponto a ser abordado é que produção do PS5 e de futuros consoles pode ser impactada por questões climáticas, considerando que a Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) utiliza, hoje, aproximadamente 156 mil toneladas de água por dia para produzir semicondutores, mesmo com medidas de reciclagem (CNN, 2021). Utilizada com o objetivo de limpar dezenas de camadas de metal que compõem um semicondutor, a água representa, assim, um recurso natural essencial às empresas do setor. Desse modo, o risco de mudanças climáticas e intensificação do aquecimento global pode reduzir a quantidade de água disponível para a produção de semicondutores, possivelmente desencadeando futuras crises de semicondutores e causando um efeito em cadeia significativo para diversas empresas dependentes desses componentes. Inclusive, isso já quase se concretizou em 2021, período em que Taiwan vivia a sua pior seca dos últimos 50 anos (CNN, 2021). Diante

desse cenário crítico, o governo taiwanês limitou o fornecimento de água encanada em toda a ilha, e a TSMC teve de, para manter suas atividades intactas, transportar água por meio de caminhões e aumentar a reciclagem (CNN, 2021). Portanto, dado que esses semicondutores são indispensáveis para praticamente todos os produtos eletrônicos atuais, muitas empresas, incluindo a Sony, dependem de uma maior preservação do meio-ambiente.

## **5. Chip war**

No atual contexto de crise vivenciado pela indústria de semicondutores, que vem prejudicando a cadeia produtiva da Sony e de diversas outras empresas do setor de tecnologia, as tensões geopolíticas entre as duas maiores superpotências do planeta se acirram. Estabelecida em 2018, por meio do aumento tarifário de 25% a diversos produtos chineses diferentes na administração do ex-presidente norte-americano Donald Trump, a guerra comercial afetou as relações diplomáticas entre os Estados Unidos e a China de modo geral, bem como, por consequência, outros setores, tais como o comercial e o de transferência de tecnologias (Globo, 2019). Mesmo com a guerra comercial direta, isto é, aquela caracterizada pela imposição constante de tarifas por ambos os lados, tendo terminado em 2019, novos capítulos desta recente rivalidade vêm surgindo e o relacionamento entre EUA-China permanece abalado. Nesse sentido, o mercado de semicondutores, que está incluso nos setores mencionados, continua a ser moldado junto da indústria dependente destes, conforme as tensões avançam.

Realizando uma recapitulação, antes da guerra comercial, a China possuía considerável dependência dos Estados Unidos no que se refere à fabricação e ao *design* de semicondutores e tecnologias relacionadas, devido à grande demanda doméstica por produtos de alta tecnologia (Shattuck, 2021). Com o aumento das tensões, no entanto, o acesso da China a esta tecnologia se tornou totalmente prejudicado. Criava-se, assim, um cenário altamente propício à construção de fábricas de semicondutores domésticas com o objetivo de satisfazer suas necessidades a longo prazo. Nesse sentido, com diversas fábricas da TSMC estabelecidas em território chinês, a China fortaleceu ainda mais os laços com a companhia taiwanesa, que vem apoiando a maior empresa de semicondutores doméstica, a Semiconductor Manufacturing International Corporation (SMIC). Contudo, em 2020, os EUA impuseram novas restrições à China e à SMIC, exigindo que empresas americanas obtivessem licenças de exportação para fornecer certos equipamentos cruciais à SMIC, sob justificativas relacionadas à sua segurança nacional. Similarmente, a administração de Trump impôs restrições que limitam os laços comerciais

americanos com a empresa chinesa Huawei (Shattuck, 2021). Desse modo, tais medidas estratégicas norte-americanas desafiam os planos da China de se tornar autossuficiente na fabricação de semicondutores domésticos, pois, sem a ajuda tecnológica dos EUA, a SMIC fica impossibilitada de fabricar em grandes quantidades os *chips* que a Huawei utilizaria na produção de seus *smartphones* e de outros eletrônicos (Shattuck, 2021).

Dessa maneira, a dependência da China em relação à TSMC aumentou consideravelmente nos últimos anos. Com o intuito de elucidar, a grande nação asiática representava cerca de 20% da receita da empresa de semicondutores taiwanesa em 2020, tornando-se o segundo maior mercado da TSMC - apenas atrás dos Estados Unidos, seu rival comercial (Sehgal, 2023). Entretanto, da mesma forma que com os EUA, as tensões entre Xi Jinping e o governo taiwanês têm aumentado recentemente dada a influência de Taiwan para o comércio internacional, a sua autossuficiência tecnológica e ao aumento da dependência chinesa, especialmente quanto aos semicondutores, contrastando, assim, com o seu passado colonial. Nesse sentido, a China realizou algumas intervenções militares na pequena ilha nos últimos anos que reprimiram a população local e que têm o objetivo final de subjugar-la novamente. Como resultado, tal derrocada das relações diplomáticas entre ambos prejudicou muito a superpotência oriental no que se refere a garantir todos os *chips* necessários da TSMC devido às pressões do governo taiwanês para reduzir seus pedidos de clientes chineses - mesmo com a companhia tendo uma fábrica em solo chinês, a demanda chinesa não foi suprida (Sehgal, 2023). Entretanto, considerando que a indústria de semicondutores chinesa ainda não se encontra em um estágio avançado e, portanto, apresenta forte dependência de Taiwan, pode-se inferir que é improvável que o governo de Xi Jinping tome quaisquer ações de caráter mais drástico em relação à ilha enquanto o cenário não se tornar favorável para a China.

Além disso, similarmente à China, os EUA têm procurado ativamente fortalecer sua própria indústria de semicondutores a fim de reduzir sua dependência externa, citando preocupações de segurança nacional causadas pela dependência de fábricas estrangeiras. Desse modo, o contexto de dependência, de incerteza e de vulnerabilidade em relação aos semicondutores propiciou que fosse sancionado o *CHIPS Act* (Ato de Incentivos Úteis para a Produção de Semicondutores e Ciência), em agosto de 2022. Essa legislação autorizou que fossem destinados mais de US\$200 bilhões para a sua indústria de semicondutores nos próximos 10 anos, visando a se aumentarem os investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), ao estabelecimento de um novo Centro Nacional de Tecnologia de Semicondutores, à concessão de incentivos financeiros para a fabricação de semicondutores no país, bem como a

aprimorar a coordenação entre as agências federais e o setor privado para resolver problemas ligados à futuras crises na cadeia de suprimentos de semicondutores (Marich, 2023).

Nesse contexto de guerra tecnológica, Morris Chang, fundador da TSMC, criticou os planos do ex-presidente Joe Biden de desenvolver a indústria de semicondutores dos EUA, e afirmou que “o setor de chips de Taiwan está sendo esvaziado à custa de sua segurança” (Marich, 2023). Sendo assim, o lugar ocupado pela potência ocidental nessas disputas é bastante complexo, devido a diversas de suas empresas serem dependentes da TSMC, precisando, portanto, defender a indústria de semicondutores taiwanesa por razões de segurança nacional contra a China. Contudo, ao mesmo tempo, os EUA, visando a reduzir sua dependência, tentam fortalecer e desenvolver rapidamente sua indústria de semicondutores. Logo, a nação norte-americana contribui para o sucesso da TSMC, ajudando na inovação e desenvolvimento da indústria de Taiwan, ao passo que busca se desvincular dela o mais cedo possível.

Dito isso, embora as empresas privadas como TSMC e SMIC sejam *players* (atores) relevantes, é evidente que a disputa tecnológica envolvendo o domínio da tecnologia dos semicondutores está sendo liderada pelos governos da China, dos EUA e de Taiwan. Todos eles têm tentado garantir a fabricação local de semicondutores para proteger a mão de obra local, permitir que as indústrias mantenham suas operações, como também possuir acesso a novas tecnologias para promover a inovação. Assim, como apresentado ao longo do capítulo, há preocupações não só econômicas, como políticas e de segurança ligadas à cadeia de suprimentos de *chips* e ao desenvolvimento da área de semicondutores. Embora o desenvolvimento dessa indústria contribua aos avanços tecnológicos nas últimas décadas, a guerra dos *chips* torna provável que a pesquisa e a produção de *chips* se tornem ainda mais fragmentadas sob a pressão dessas disputas políticas, de modo que o acesso e o compartilhamento de informações entre nações fique ainda mais limitado. Afinal, da mesma forma que no período da Guerra Fria (1946-1991), os semicondutores - que surgiram no contexto da corrida armamentista e da corrida espacial - não eram vistos apenas como uma tecnologia relevante e proporcionadora do avanço tecnológico, mas como uma ferramenta fundamental para a balança de poder global.

Em conclusão, haja vista a instabilidade do Sistema Internacional devido à escalada das tensões entre a China e os Estados Unidos, as empresas taiwanesas de semicondutores poderão sofrer, por consequência, seus efeitos. Especialmente, em um cenário em Taiwan seja anexada novamente pela China e em que os EUA não consigam produzir semicondutores em massa, a probabilidade de se surgir uma nova crise de semicondutores, desta vez não por uma pandemia e seus efeitos colaterais, mas por tensões geopolíticas, é extremamente alta. O reflexo disto,

como argumentado ao longo do capítulo, prejudicaria as empresas do setor tecnológico, dependentes de semicondutores, que permanecem como meras observadoras dos acontecimentos que ocorrem mundo afora. A Sony, inclusive, pelo fato de ser uma empresa japonesa, iria se prejudicar em grandes níveis, uma vez que o Japão é extremamente influenciado pelos Estados Unidos desde o final da Segunda Guerra Mundial. Até hoje, por exemplo, está limitado de possuir forças armadas regulares, e permanece como um parceiro global da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) - não é um de seus membros. Desse modo, desde a pandemia de COVID-19, torna-se urgente à Sony, considerando a crise enfrentada pela cadeia produtiva de PlayStation 5, e às demais empresas do ramo tecnológico investirem pesadamente em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e abrirem as suas próprias indústrias voltadas à produção de semicondutores, a fim de reduzirem a dependência da TSMC e de demais grandes empresas do setor. Em outros termos, o cenário incerto desta indústria requer que as companhias de tecnologia produzam os seus próprios *chips*. Somente assim, se garantirá a total autossuficiência destas, de modo que as suas cadeias produtivas não fiquem à mercê de terceiros. Logo, enfrentarão menos riscos de serem interrompidas e o sucesso a longo prazo, em um período marcado pela incerteza geopolítica, ficará mais atingível.

## 6. Conclusão

Assim, este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem o objetivo analisar como Taiwan se converteu em uma nação extremamente influenciadora nas cadeias produtivas das empresas de tecnologia, o que justifica o impacto gerado pela crise de semicondutores na Sony Group Corporation. Portanto, o caminho percorrido para que Taiwan se transformasse em uma potência tecnológica e se tornasse fundamental à cadeia produtiva do conglomerado japonês foi bastante longo, se estendendo desde o início do século XX até a década de 1990. Nesse intervalo, a Ilha Formosa, cuja posse fora transferida de Japão à China, transformou por completo o seu modelo de agricultura, passou por um processo de alto crescimento demográfico - sobretudo após a Segunda Guerra Mundial - e começou a investir mais intensamente na educação local, qualificando a sua mão de obra. Desse modo, os alicerces para realizar seu processo de industrialização foram estabelecidos de maneira sólida. Similarmente, o governo do *Kuomintang* também começou a investir fortemente no setor de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e criou um dos *clusters* de tecnologia mais avançados da atualidade, o Hsinchu Science Park. Esse planejamento estratégico estatal, influenciado pelas perspectivas inovadoras de engenheiros taiwaneses, posicionou o país como o principal produtor de semicondutores e um

dos principais pólos tecnológicos da atualidade. Além disso, a extensão das principais empresas taiwanesas de semicondutores à China continental, na década de 1990, também foi um fator relevante para que Taiwan pudesse produzi-los em massa e se tornar competitiva globalmente. Como resultado, Taiwan passou a desempenhar uma função essencial às cadeias produtivas e negócios de diversas empresas, se estabelecendo, assim, como uma das nações centrais do comércio internacional. Contudo, em 2020, ocorreu a pandemia de COVID-19, que impactou as atividades da Sony e se converteu em um dos casos mais emblemáticos do período.

Em suma, como apresentado ao longo deste Trabalho de Conclusão de Curso, a escassez de *microchips* impactou tanto a cadeia produtiva, quanto o número de vendas do PlayStation 5. Ao elencar todos os fatores que contribuíram à estagnação da Sony no setor de videogames, é lógico deduzir que o momento de lançamento da nova geração de consoles PS5 não poderia ter sido pior e que tamanha dependência da empresa em relação às grandes produtoras de semicondutores taiwanesas deve ser reduzida. Entretanto, os efeitos da pandemia na produção e venda de semicondutores não se limitaram ao setor privado. Eles também influenciaram as decisões políticas da administração de Donald Trump e de Joe Biden em relação à disputa comercial com a China. Desse modo, os Estados Unidos têm restringido exportações de semicondutores para a China e imposto limitações às empresas chinesas, alegando a necessidade de evitar que *chips* de alta tecnologia sejam utilizados no desenvolvimento de armas e de outras tecnologias estratégicas. Nesse contexto de *chip war*, a tentativa de os EUA conterem o programa de semicondutores de Pequim fica evidente.

Isso justifica as recentes “aproximações” norte-americanas com o governo taiwanês a fim de se estabelecerem parcerias estratégicas neste setor, intensificando as tensões políticas entre as duas grandes superpotências da atualidade. Da mesma forma em que há incerteza política, há incerteza ambiental em relação à indústria de semicondutores. Em um futuro próximo, é provável que novas crises de semicondutores, tal qual aquela vivida por Taiwan, em 2021, possam se originar em decorrência da escassez de água, o que causaria estragos de grandes proporções novamente aos negócios de diversas empresas. Por fim, considerando tais problemáticas, duas questões que se podem pensar sobre o futuro dos videogames, em especial aos da Sony, relacionadas aos semicondutores são: o quanto a guerra comercial entre os EUA-China, as mudanças climáticas e a dependência de Taiwan podem influenciar a cadeia produtiva das próximas gerações de consoles PlayStation - PS6, PS7, etc? Será que ainda terão muitas novas gerações de consoles ou o fim dos consoles está cada vez mais próximo?

## 7. Referências bibliográficas

ADAMS, Walter. Theory of economic development in the history of economic thought. **The American Economist**, v. 13, n. 1, p. 25-39, 1969. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1746-1049.1969.tb00799.x>. Acesso em: 6 out. 2024.

ALECRIM, Emerson. Intel, Nvidia e TSMC alertam: escassez de chips não acabará tão cedo. **Tecnoblog**, 2021. Disponível em: <https://tecnoblog.net/noticias/intel-nvidia-tsmc-escassez-global-chips/>. Acesso em: 6 out. 2024.

AMERISE, Atahualpa. 4 chaves que explicam como Taiwan mudou de ilha pobre e autoritária a democracia rica. **BBC NEWS Brasil**, 2024. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c3gye23lwz8o>. Acesso em: 6 out. 2024.

ANDERSON, John; SUTHERLAND, Dylan. Firm restructuring and the efficiency of investment decisions: the case of Taiwan's semiconductor industry. **Journal of International Money and Finance**, v. 28, n. 8, p. 1384-1406, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264999309001461>. Acesso em: 6 outubro de 2024.

BARKER, Sammy. All PS5 First-Party Exclusives. **Push Square**, 2023. Disponível em: <https://www.pushsquare.com/guides/all-ps5-first-party-exclusives?page=4>. Acesso em: 2 jul. 2024.

BOR, Yungchang Jeffery; CHUANG, Yih-Chyi; LAI, Wei-Wen; YANG, Chung-Min. A dynamic general equilibrium model for public R&D investment in Taiwan, *Economic Modelling*, Volume 27, Issue 1, Pages 171-183. **Science Direct**, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2009.08.007>. Acesso em: 20 out. 2024.

CAN DIKMEN, Ismail; EMRE BULBUL, Yunus; INADAGBO, Kayode; ISIK, Murat; ISIK, Oguzhan. International Chip Crisis: Country Approaches. **ICONSES**, 2023. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED656038.pdf#page=33>. Acesso em: 6 out. 2024.

CASTILHO, Ivan Nikolai Barkow. PlayStation 4 alcança a marca de 113,6 milhões de unidades; mais dados do relatório financeiro. **PSXBR**, 2020. Disponível em: <https://psxbrasil.com.br/playstation-4-alcanca-a-marca-de-1136-milhoes-de-unidades-mais-dados-do-relatorio-financeiro/>. Acesso em 25 de junho de 2024.

CHANDLER, J. When the supply chain breaks: strategies for the chip shortage. **Journal of Business Strategy**, 2023. Vol. 44 No. 5, pp. 287-293. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JBS-02-2022-0029>. Acesso em 29 de julho de 2024.

CHEUNG, Eric. Fábrica de Chips luta contra a Covid e a crise climática. **CNN Brasil**, 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/fabrica-de-chips-luta-contra-a-covid-e-a-crise-climatica/>. Acesso em 27 de junho de 2024.

CHOU, Tein-Chen. The Pattern and strategy of industrialization in Taiwan: Specialization and offsetting policy. **The Developing Economies**, 1985. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1746-1049.1985.tb00053.x>. Acesso em: 6 out. 2024.

DAHL, Arthur Lyon; LOPEZ-CLAROS, August. The capacity-building challenge: what are the lessons learned?. The Impact of Information and Communication Technologies on the Economic Competitiveness and Social Development of Taiwan (Chapter 3.3). **Yabaha**, 2006. Disponível em: <https://yabaha.net/dahl/papers/2006c.pdf>. Acesso em: 6 out. 2024.

ELEMORI, Adel; KEBARCHE, Laoucine; MOHAMMED, Wassen. The Global Semiconductor Chip Shortage: Causes, Implications, and Potential Remedies. **Science Direct**, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896322017293>. Acesso em: 6 out. 2024.

EMBOAVA, Valdecir. PS5 chega a 61 milhões de unidades vendidas, apesar da queda na procura. **TecMundo**, 2024. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/voxel/287922-ps5-chega-61-milhoes-unidades-vendidas-apesar-queda->

procura.htm#:~:text=min%20de%20leitura-  
,PS5%20chega%20a%2061%20milh%C3%B5es%20de%20unidades,apesar%20da%20queda  
%20na%20procura&text=Lan%C3%A7ado%20em%20novembro%20de%202020,pelo%20c  
onsole%20de%20nova%20gera%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 30 out. 2024.

EXAME. As 10 maiores empresas do mundo (2024). 2024. Disponível em:  
<https://exame.com/invest/guia/as-10-maiores-empresas-do-mundo-2022/>. Acesso em: 6 out.  
2024.

FY2021 Consolidated Financial Results. **Sony Group Corporation**, 2022. Disponível em:  
[https://www.sony.com/en/SonyInfo/IR/library/presen/er/pdf/21q4\\_sonypre.pdf](https://www.sony.com/en/SonyInfo/IR/library/presen/er/pdf/21q4_sonypre.pdf). Acesso em: 20  
de junho de 2024.

GALA, Paulo. A história da indústria de chips e semicondutores na ilha de Taiwan. **Paulo Gala**,  
2022. Disponível em: [https://www.paulogala.com.br/a-historia-da-industria-de-chips-e-  
semicondutores-na-ilha-de-taiwan/](https://www.paulogala.com.br/a-historia-da-industria-de-chips-e-semicondutores-na-ilha-de-taiwan/). Acesso em: 6 out. 2024.

GALA, Paulo. O Instituto de Pesquisa de Tecnologia Industrial (ITRI): o coração estatal da  
tecnologia de Taiwan. **Paulo Gala**, 2022. Disponível em: [https://www.paulogala.com.br/o-  
instituto-de-pesquisa-de-tecnologia-industrial-itri-o-coracao-estatal-da-tecnologia-de-taiwan/](https://www.paulogala.com.br/o-instituto-de-pesquisa-de-tecnologia-industrial-itri-o-coracao-estatal-da-tecnologia-de-taiwan/).  
Acesso em: 6 out. 2024.

GERKEN, Tom. PlayStation 5 supply issues finally fixed after years, says Sony. **BBC**, 2023.  
Disponível em: <https://www.bbc.com/news/technology-67226385>. Acesso em 27 de junho de  
2024.

GABRIEL SANDANHA PEREIRA, Guilherme. Chip war: uma análise sobre os fatores  
geopolíticos que envolvem a crise dos chips semicondutores. **Universidade Federal Rural do  
Semi-Árido**, 2023. Disponível em:  
[https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/545da9db-a1c7-4eeb-b36b-  
b42b08b2f382/content](https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/545da9db-a1c7-4eeb-b36b-b42b08b2f382/content). Acesso em: 6 out. 2024.

KOHLMANN, Thomas. TSMC, a campeã mundial de chips que fica na disputada Taiwan. **DW Brasil**, 2022. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/tsmc-a-campe%C3%A3-mundial-de-chips-que-fica-na-disputada-taiwan/a-62716578>. Acesso em 26 de junho de 2024.

LILLY, Paul. PS5 is Seeing Unprecedented Demand But Sony Has An Ambitious Plan To End The Shortage. **HotHardware**, 2022. Disponível em: <https://hothardware.com/news/ps5-unprecedented-demand-sony-bold-plan-end-shortage>. Acesso em 28 de junho de 2024.

MAKUCH, Eddie. PS5 Sold 1,000 Units Per Minute In First Fiscal Year, Fixing Supply Issues A “Top Priority” For Sony”: Could anyone have guessed that the PS5 is very popular?. **GameSpot**, 2022. Disponível em: <https://www.gamespot.com/articles/ps5-sold-1000-units-per-minute-in-first-fiscal-year-fixing-supply-issues-a-top-priority-for-sony/1100-6503898/>. Acesso em: 6. out. 2024.

MARICH, Daniel. The CHIPS and Science Act’s Impact on Qualcomm. **California State University**, 2023. Disponível em: <https://danielmarich.com/sites/default/files/2023-10/MGMT6850-FinalPaper.pdf>. Acesso em: 6. out. 2024.

MARK, Jeremy; ROBERTS, Dexter Tiff. United States–China Semiconductor Standoff: A Supply Chain under Stress. **Atlantic Council**, v. 23, 2023. Disponível em: <https://www.atlanticcouncil.org/wp-content/uploads/2023/03/US-China-Semiconductor-Standoff.pdf>. Acesso em 24 de junho de 2024.

NOGUEIRA, Helena. PS5 fica abaixo da expectativa de vendas. **The Enemy**, 2022. Disponível em: <https://www.theenemy.com.br/playstation/ps5-abaixo-expectativas-vendas>. Acesso em 27 de junho de 2024.

PHILLIPS, Tom. Sony Misses PS5 Sales Target, As Stock Struggles Continue. **Eurogamer**, 2022. Disponível em: <https://www.eurogamer.net/sony-misses-ps5-sales-target-as-stock-struggles-continue>. Acesso em 25 de junho de 2024.

PLAYSTATION 5 vendeu quase cinco vezes mais do que Xbox Series X/S no 1º trimestre. **Terra**, 2024. Disponível em: <https://www.terra.com.br/gameon/plataformas-e-consoles/playstation-5-vendeu-quase-cinco-vezes-mais-do-que-xbox-series-xs-no-1-trimestre,80f034a193ca8d47029b89542c939a8efnzk70rb.html>. Acesso em 28 de junho de 2024.

SALES, Gabriel. PlayStation 5 se aproxima de 60 milhões de unidades vendidas; Helldivers 2 atinge marca histórica para a Sony. **IGN**, 2024. Disponível em: <https://br.ign.com/helldivers-ii/123811/news/playstation-5-se-aproxima-de-60-milhoes-de-unidades-vendidas-helldivers-2-atinge-marca-historica-par>. Acesso em: 30 out. 2024.

SANTOS, Claudia. A cronologia da guerra comercial entre Estados Unidos e China. **O Globo**, 2019. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/a-cronologia-da-guerra-comercial-entre-estados-unidos-china-23901049>. Acesso em: 27 out. 2024.

SEHGAL, Aditya, "Geopolitics of Semiconductor Supply Chains: The Case of TSMC, US-China-Taiwan Relations, and the COVID-19 Crisis". **SIT Study Abroad**, 2023. Disponível em: [https://digitalcollections.sit.edu/isp\\_collection/3592](https://digitalcollections.sit.edu/isp_collection/3592). Acesso em: 6 out. 2024.

SHATTUCK, Thomas J.. Stuck in the Middle: Taiwan's Semiconductor Industry, the U.S. China Tech Fight, and Cross-Strait Stability. **Science Direct**, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S003043872030065X>. Acesso em: 6 out. 2024.

SLOTTA, Daniel. Semiconductors in Taiwan - Statistics & Facts. **STATISTA**, 2024. Disponível em: <https://www.statista.com/topics/9125/semiconductors-in-taiwan/>. Acesso em: 6 out. 2024.

SONY reduz expectativa de produção do Playstation 5 em 2021 em 1,2 milhão de unidades. **O Globo**, 2021. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/tecnologia/sony-reduz-expectativa-de-producao-do-playstation-5-em-2021-em-12-milhao-de-unidades-25273796>. Acesso em: 24 de junho de 2024.

STRICKLAND, Derek. Analysis: Why Playstation's profits are so low. **TweakTown**, 2024. Disponível em: <https://www.tweaktown.com/news/96494/analysis-why-playstations-profits-are-so-low/index.html>. Acesso em 28 de junho de 2024.

TAKAHASHI, Dean. How former PlayStation boss views gaming's tumultuous time | Shawn Layden interview. **GamesBeat**, 2024. Disponível em: <https://venturebeat.com/games/how->

[former-playstation-boss-views-gamings-tumultuous-time-shawn-layden-interview/](#). Acesso em 27 de junho de 2024.

TEXTOR, C. Key economic indicators of Taiwan. **STATISTA**, 2024. Disponível em: <https://www.statista.com/topics/9094/key-economic-indicators-of-taiwan/>. Acesso em: 6 out. 2024.

TSAI, Pan-Long. Explaining Taiwan's Economic Miracle: Are the Revisionists Right? *Agenda: A Journal of Policy Analysis and Reform*, vol. 6, no. 1, 1999, pp. 69–82. **JSTOR**, 1999. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/43199017>. Acesso em: 6 out. 2024.

VITORIO, Tamires. Entenda por que o PlayStation 5 está ficando ainda mais caro no Brasil. **CNN Brasil**, 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/entenda-por-que-o-playstation-5-esta-ficando-ainda-mais-carro-no-brasil/>. Acesso em: 2 jul. 2024.

WINGFIELD-HAYES, Rupert. Como grupo de jovens engenheiros tornou Taiwan uma potência em microchips. **BBC NEWS Brasil**, 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c4nyd2xl915o>. Acesso em: 6 out. 2024.

WORLD BANK. Nigeria. 2024. Disponível em: <https://data.worldbank.org/country/nigeria>. Acesso em: 27 out. 2024.

WU, W.H.; CHEN, S.F.; WU, C.T. The development of higher education in Taiwan. 18, 117–136. **Springer**, 1989. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00138963>. Acesso em: 27 out. 2024.