

PRODUÇÃO CHIPS, SEMICONDUTORES NO BRASIL: UMA INDÚSTRIA DINÂMICA E ESTRATÉGICA EM NEGÓCIOS INTERNACIONAIS

CHIPS PRODUCTION, SEMICONDUCTORS IN BRAZIL: A DYNAMIC AND STRATEGIC INDUSTRY IN INTERNATIONAL BUSINESS

*Thiago de Moro Loures¹
Ítalo Brener Carvalho²*

RESUMO

A indústria de semicondutores é um dos setores considerados estratégicos, mais dinâmicos e apresenta uma curva crescente e constante de crescimento no cenário internacional. Presente como insumo em diversos setores industriais os semicondutores são usados em diversos tipos de circuitos integrados, presente em quase todos os equipamentos eletrônicos usados hoje, advindo do rápido desenvolvimento da eletrônica na economia global. Este trabalho apresenta o cenário desta indústria fortemente impactado pelos negócios internacionais e seus riscos. Por meio de uma metodologia de revisão bibliográfica, de caráter qualitativo e integrativa, o setor é apresentado por meio da análise da situação atual da indústria voltada para os negócios internacionais. Bastante utilizados para a fabricação de componentes eletrônicos, os semicondutores têm aplicabilidade na prática e são muito importantes para a vida das pessoas. Com o processo de globalização recente e o crescimento das indústrias automotivas e de tecnologia, a demanda por chips feitos com material semicondutores está cada vez maior. Os resultados deste estudo apresentam a necessidade estratégica de investimentos brasileiros neste setor, já que os dados apresentam uma forte escassez global dos mesmos.

Palavras-chave: Indústria. Chips Semicondutores. Negócios Internacionais.

ABSTRACT

The semiconductor industry is one of the sectors considered strategic, more dynamic and has an increasing and constant growth curve in the international scenario. Present as an input in several industrial sectors, semiconductors are used in several types of integrated circuits, present in almost all electronic equipment used today, predicting the rapid development of electronics in the global economy. This paper presents the scenario of this industry strongly impacted by international business and its risks. Through a bibliographic review methodology, of a qualitative and integrative nature, the sector is presented by analyzing the current situation of the industry focused on international business. Widely used for the manufacture of electronic components, semiconductors have applicability in practice and are very important for people's lives. With the recent globalization process and the growth of the automotive and technology

¹ CEFETMG, Brasil. Bacharel em Engenharia de Produção Civil

² CEFETMG, Brasil. Doutor em Administração - UFMG; Mestre em Negócios Internacionais - Northumbria, Inglaterra, Graduado em Comércio Exterior.

industries, the demand for chips made with semiconductor material is increasing. The results of this study show the strategic need for Brazilian investments in this sector, since the data present a strong global scarcity of them.

Key-words: Industry. Semiconductor chips. International Business.

1 INTRODUÇÃO

Acredita-se que a globalização é um tipo de força inexorável, irreversível e uniformizadora, o que é parcialmente falso. Segundo Diken (2010) o mundo em que vivemos é muito mais complexo que isso, composto por processos inter-relacionados e não se deve entender a globalização a partir desse ponto de vista. O mundo atual é bem diferente do mundo de 60 anos atrás, pois tudo está mais interligado, o que não quer dizer necessariamente que está mais aberto, mais justo, que os processos industriais globais geram empregos ou distribuição de renda justa.

Pena (2021) afirma positivamente que o processo de globalização está cada vez mais evoluído no mundo moderno e representa uma integração em nível mundial obtida por meio de novas tecnologias nos campos das comunicações e transportes, proporcionando uma relação global em níveis econômicos, culturais, políticos e, conseqüentemente, sociais.

Esta integração é reforçada pelos argumentos de Dicken (2010), segundo o autor uma maneira de entender a natureza dessa mudança é pensar em termos de circuitos e redes de produção, configurados em uma multiplicidade de escala geográficas, do âmbito local ao global. Essas estruturas em redes nas quais existem diferentes partes do mundo ligadas por meio de fluxos de fenômenos materiais e não materiais em um sistema de relacionamentos de poder diferenciais, nos quais os consumidores, assim como os produtores, podem exercer muita influência.

As redes de produção são intrinsecamente geográficas em termos de suas configurações espaciais diferenciadas e de sua ocupação territorial em locais específicos. Em particular, as atividades econômicas tendem a se agrupar em determinados tipos de locais. Alguns clusters apresentam uma forte tendência a se desenvolver em trajetórias dependentes do caminho que se influenciam bem que não determinam totalmente as geografias futuras (Diken, 2010).

Segundo Cavusgil, Knight e Riesenberger (2010), negócios internacionais referem-se, portanto ao desempenho de atividades de comércio e investimento por empresas, através da fronteira entre países. Dessa forma a Globalização de mercados refere-se à integração econômica e à crescente interdependência de países, que ocorrem em escala mundial. Já o conceito de comércio internacional apresentado por Cavusgil et al (2010) é a troca de bens e serviços através de fronteiras internacionais, geralmente através de exportação e importação.

Diversos setores demonstram estatísticas que comprovam este processo. Mas segundo Humphrey e Schmitz (2000, 2002), a possibilidade de crescimento e desenvolvimento de clusters industriais depende de serem instalados principalmente em países em desenvolvimento e do vigor inovativo local. Esta observação justifica este estudo. O Brasil é um país em desenvolvimento, mas não possui, muitas vezes, o vigor inovativo local suficiente para atrair investimentos estrangeiros em setores estratégicos. E um bom exemplo disso é o setor de semicondutores.

Não há produção de chip no Brasil suficiente para abastecimento do mercado, dessa forma a indústria depende da importação. O gap tecnológico existente entre os produtores no Brasil e os principais players globais deste mercado torna possível afirmar segundo Zulke (2017)

que a tecnologia de fabricação de chips é obsoleta quando comparado ao mercado mundial de semicondutores, o que cria sérios obstáculos à inserção internacional/global do Brasil em competitividade neste setor e em setores industriais diversos que dependem desta tecnologia.

Nos anos 2000, a relevância da indústria de semicondutores entrou novamente na pauta. O setor foi elevado à condição de setor estratégico na primeira política industrial lançada em anos, e uma nova política de incentivo surgiu. Apresenta-se assim a questão de pesquisa deste artigo: Qual a representatividade da indústria de semicondutores no Brasil e quais os riscos envolvidos no investimento neste setor?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O QUE SÃO CHIPS SEMICONDUCTORES

Há duas décadas os chips eram encontrados nas residências nos rádios e nas TVs. Atualmente, vemos chips em tudo. Nos carros, tablets, celulares, notebooks, etc. Dessa forma, atualmente o mundo passa por uma escassez global de semicondutores.

Os semicondutores são sensíveis a condições ambientais como a temperatura ou o estado elétrico, seja com carga elétrica positiva ou negativa. Eles podem ser de silício ou germânio, sendo o silício o material mais comumente utilizado. Bastante utilizados para a fabricação de componentes eletrônicos, os semicondutores têm aplicabilidade na prática e são muito importantes para a vida das pessoas. Seu uso é essencial para a fabricação de componentes eletrônicos como diodos, transístores, LED, microprocessadores, chips, nanocircuitos usados em nanotecnologia, dentre outros produtos tecnológicos (DIAS, 2019).

Industrialmente, a produção de silício se dá na forma de silício metálico (metalúrgico) ou na forma de liga ferrossilício. A liga ferrossilício responde por cerca de 94% da produção de silício, com base no peso, e por cerca de 75% em conteúdo de silício. Os maiores produtores mundiais de ferrossilício são China, Rússia, EUA, Brasil e Ucrânia. Em termos de silício metalúrgico, os maiores produtores são China, Brasil, EUA, França e Noruega (CARVALHO; MESQUITA; ROCIO, 2014).

Circuito integrado é um circuito eletrônico miniaturizado composto principalmente por dispositivos semicondutores sobre um substrato fino de material semicondutor. Os circuitos integrados são usados em quase todos os equipamentos eletrônicos usados hoje e revolucionaram o mundo da eletrônica. Há duas principais vantagens de circuitos integrados sobre circuitos discretos: custo e desempenho.

O custo é baixo porque os chips, com todos os seus componentes, são impressos como uma unidade por fotolitografia: um puro cristal de silício, chamada de substrato, que são colocados em uma câmara. Uma fina camada de dióxido de silício é depositada sobre o substrato, seguida por outra camada química, chamada de fotorresista. Além disso, muito menos material é usado para construir um circuito, circuitos integrados do que como um circuito discreto. O desempenho é alto, visto que os componentes alternam rapidamente e consomem pouca energia porque os componentes são pequenos e estão próximos. (TEMMING, 2019)

Uma empresa que opera uma fábrica de semicondutores com a finalidade de fabricar designs (desenhos ou projetos) de outras empresas tais como companhias de semicondutores sem fábricas, é conhecido como uma fundição. Se uma fundição não produzir nenhum projeto seu é considerada uma fundição de semicondutores pura. Fábricas de semicondutores

necessitam de muitos dispositivos caros para operarem.

2.2 INTERNACIONALIZAÇÃO DAS EMPRESAS COM POTENCIAL GLOBAL

Um dos principais participantes dos negócios internacionais é a empresa multinacional de grande porte, com muitos recursos e que realiza negócios por meio de uma rede de subsidiárias e afiliadas localizadas em diversos países (CAVUSGIL, 2010).

Segundo Standard Trade International Classification (STIC) dentre os produtos de maior participação internacional, considerados muito dinâmicos e dinamicos, constam: (1) como muito dinâmicos - produtos farmacêuticos; produtos e preparados comestíveis; produtos de perfumaria; motores de combustão interna; equipamentos para processamento de dados; peças para máquinas de escritório; aparelhos de rádio; equipamentos de telecomunicações; máquinas elétricas. O grupo dos dinâmicos, por sua vez, inclui - tubos e conexões de plástico; materiais de borracha; pneumáticos; alumínio; manufaturas de metais básicos; bombas para líquidos; centrífugas, partes e peças de motores; gravadores de som; partes e peças de veículos; bicicletas e motocicletas.

A indústria foco deste estudo, a de semicondutores, é considerada dinâmica (Diken, 2010; Fillippin, 2020) assim como os demais setores as empresas buscam a internacionalização por uma série de fatores, sendo os principais aumentar as perspectivas de vendas e lucros, prestar melhor atendimento aos clientes, ter acesso a fatores de produção de menor custo. Dessa forma conseguem melhor valor, aperfeiçoar as fontes de crescimento, desenvolver economias de escala, enfrentar a concorrência de forma mais eficaz, manter relacionamentos mais vantajosos com parceiros estrangeiros e obter novas ideias para a criação ou melhorias de bens e serviços (Cavustil et al, 2010).

Segundo Ludovico (2009), a internacionalização é caracterizada pela participação ativa das empresas nos mercados externos. No Brasil, após a eliminação das barreiras à indústria nacional, a internacionalização passou a ser um caminho natural para manter a competitividade das empresas. Mas esta realidade não é percebida em setores de alto valor agregado e com emprego de tecnologia. Segundo relatórios da SAE – Secretaria de Assuntos Estratégicos (2018) uma simulação por meio do equilíbrio geral realcionada a abertura e ao investimento de setores estratégicos brasileiros podem flexibilizar positivamente 5% do valor agregado, competitividade frente ao mercado externo, gerar empregos em mais de 57 diferentes setores industriais.

$$PIB = C+I+GG+(X-M).$$

A importância da prospecção de exportações de setores estratégicos revela-se na fórmula macroeconômica onde X é a contribuição das exportações positivamente nesta composição do PIB: a soma do consumo das famílias (C), dos investimentos das empresas (I), dos gastos do governo (GG) e das exportações (X) deduzidas das importações (M), resultando na equação. Sendo assim, incentivar e superar as dificuldades frente as exportações brasileiras em setores estratégicos é um viés de desenvolvimento a ser perseguido.

2.3 DIFICULDADE E RISCOS NO PROCESSO DE INTERNACIONALIZAÇÃO

Apenas um pequeno número de países em desenvolvimento tem apresentado algum crescimento econômico expressivo se considerado os últimos anos entre 2008 e 2020. Em profundas dificuldades financeiras, enquanto outros estão no limite da sobrevivência, ou mesmo já cruzaram. Dessa forma, podemos perceber que a internalização apesar de poder gerar desenvolvimento encontra barreiras.

Nos primeiros anos do novo milênio, o mapa da economia global está muito mais complexo do que o de algumas décadas atrás. Segundo Dicken (2010), mesmo que algumas economias centrais mais antigas ainda dominem o comércio internacional e os fluxos de investimento, as taxas de crescimento recentes mais surpreendentes foram alcançadas apenas em destaque por ERIs dos Tigres Asiáticos.

Segundo Silva (2017), o exemplo recente ascensão da China tem colocado novos desafios para se pensar as relações de poder no sistema internacional. Não estão claras quais as intenções e as possibilidades políticas que o desenvolvimento econômico do país lhe permite almejar. Também estão em discussão os impactos, em termos de poder relativo, que a ascensão chinesa causa na hegemonia dos Estados Unidos, que gozam até aqui do status de única potência hegemônica global.

Segundo Cavusgil (2010), há riscos em se prever a eficiência em negócios internacionais. De forma generaliza afetas nações e sua população, e especificamente atinge a performance e o desempenho da indústria local frente à concorrência internacional Diken, (2010). No Brasil, segundo Tinoco e Giambiagi (2018, pag 44) existem muitas explicações para isso:

“mas algumas certamente são mais relevantes. A falta de planejamento de longo prazo, os riscos regulatórios e jurídicos, a capacidade restrita de elaboração de projetos, o alto custo de capital e o baixo investimento público (restrições orçamentárias, que deverão aumentar ao longo dos próximos anos) se destacam entre os grandes motivos. Assim, uma agenda futura deveria levar esses fatores em consideração, sabendo que a continuidade desses problemas só irá prejudicar o crescimento sustentável do país.”

A sociedade contemporânea tem exigido o ideal de crescimento que tem como foco exclusivamente o viés econômico, diante da imprevisibilidade e da complexidade do sistema social, demonstrando a necessidade de se recorrer à transdisciplinaridade para solucionar tal quadro, estas constroem com a base social, permitindo um melhor mapeamento das necessidades e demandas locais (CAMPELLO; SANTIAGO; ANDRADE, 2017).

Tabela1. Vendedores de semicondutores Top 10 por receita global em 2020 (em milhões de US\$)

2020 Posição	2019 Posição	Vendedor	2020 Receita	2020 Market Share (%)	2019 Receita	2019-2020 Crescimento (%)
1	1	Intel	70.244	15,6	67.754	3,7
2	2	Samsung Electronics	56.197	12,5	52.191	7,7
3	3	SK hynix	25.271	5,6	22.297	13,3
4	4	Micron Technology	22.098	4,9	20.254	9,1
5	6	Qualcomm	17.906	4,0	13.613	31,5
6	5	Broadcom	15.695	3,5	15.322	2,4
7	7	Texas Instruments	13.074	2,9	13.364	-2,2
8	13	MediaTek	11.008	2,4	7.959	38,3
9	14	KIOXIA	10.208	2,3	7.827	30,4
10	16	Nvidia	10.095	2,2	7.331	37,7
		Outros (fora do top 10)	198.042	44,0	191.236	3,6
		Mercado total	449.838	100,0	419.148	7,3

Fonte: Gartner (Janeiro 2021)

A indústria especificamente estudada não pode ser resumida a apenas os critérios macroeconomicos apresentados. Uma análise mais produtiva e micro deve contribuir melhor. Percebe-se nos levantamentos realizados que após queda de 12% em 2019, a receita mundial de semicondutores se recuperou em 2020, totalizando US\$ 449,8 bilhões, aumentando em 7,3% o faturamento se comparado ao ano de 2019, de acordo com resultados preliminares publicados no estudo “Market Share Analysis: Semiconductors, Worldwide, Preliminary 2020”, do Gartner, Inc.

A Intel segue como o fornecedor global de semicondutores em receita em 2020, seguida pela Samsung Electronics, SK hynix e Micron. A receita de semicondutores da Intel teve aumento de 3,7%, por conta do crescimento dos negócios de CPU de cliente e servidor.

Apesar da desaceleração no mercado geral de smartphones, as fortes vendas de smartphones 5G ajudaram a impulsionar empresas de semicondutores, como Qualcomm e MediaTek, levando a uma forte alta em suas receitas no ano de 2020.

Segundo dados da Gartner (2019), os 10 maiores compradores de semicondutores do mundo são respectivamente Samsung (Coreia do Sul), Apple (EUA), Huawei (China), Dell (EUA), Lenovo (EUA), BBK Electronics (China), HP Inc. (EUA), Kingston Technology (EUA), Hewlett Packard Enterprise (EUA), Xiaomi (China). Como se pode perceber são fabricantes de produtos eletrônicos, como celulares, relógios e notebooks e de tecnologia.

2.4 FALTA DE SEMICONDUCTORES NO MERCADO

Noticiada em março de 2021 pelo estadão em reportagem assinada pela jornalista Cleide Silva, a indústria é responsável pela paralisação da produção de montadoras no mundo todo, inclusive no Brasil, os semicondutores representam cerca de 40% dos custos dos carros. No fim dos anos 80 cada carro tinha entre 10 e 15 semicondutores. Hoje, por exemplo, um modelo SUV de médio porte, como o Volkswagen Taos, tem cerca de 300 chips, segundo a fabricante.

Outra reportagem, do site Infomoney (2021), justifica-se segundo a matéria que a falta de chips, em sua maior parte produzido na Ásia, que os efeitos da pandemia, em montadoras, suspenderam as encomendas já que durante o período as fábricas foram fechadas. Parte do do esforço produtivo, uma vez que um número de trabalhadores em home office e crianças fora da escola levaram a um boom de vendas de eletroeletrônicos como laptop e celular, e a produção foi direcionada a esses produtos.

Segundo o site Época Negócios (2021), Ao que tudo indica, os componentes devem permanecer com oferta insuficiente nos próximos meses, já que a demanda continua mais alta do que nunca. A Semiconductor Industry Association disse em dezembro que as vendas globais de chips cresceriam 8,4% em 2021 em relação ao total de US\$ 433 bilhões (cerca de R\$ 2,3 trilhões) em 2020. O crescimento entre 2019 e 2020 foi de 5,1%.

Segundo reportagem da Época Negócios de 2021, os semicondutores estão em falta não só pela forte demanda por eletrônicos, mas também por mudanças nos modelos de negócios, que criaram um gargalo entre as fábricas terceirizadas de chips, e pelos efeitos da guerra comercial dos Estados Unidos com a China, iniciada sob o governo do ex-presidente Donald Trump.

2.5 SEMICONDUTORES NO BRASIL

Não há produção de chip no Brasil suficiente para abastecimento do mercado, dessa forma a indústria depende da importação. Há empresas que adquirem componentes no exterior e fazem a montagem nacional. A nacionalização é difícil em razão da escala e dos preços dos asiáticos.

O Brasil reconheceu, em pelo menos dois momentos distintos, a importância da indústria de semicondutores. Nos anos 1970, quando vários outros países estavam lutando para atrair e desenvolver tanto a indústria de semicondutores quanto a indústria eletrônica, o Brasil também estava construindo uma política de incentivo para ambas. Essa política foi implementada nos anos 1980 e abandonada na década seguinte (FILIPPIN, 2016).

Nos anos 2000, a relevância da indústria de semicondutores entrou novamente na pauta. O setor foi elevado à condição de setor estratégico na primeira política industrial lançada em anos, e uma nova política de incentivo surgiu.

Segundo Grossmann (2021), o Decreto 10.615 regulamenta os incentivos fiscais para a indústria de semicondutores, fruto da nova sistemática criada a partir das exigências da Organização Mundial do Comércio. O novo Decreto unifica regulamentações antes dispersas em outros três instrumentos (os Decretos 6.233, 7.600 e 8.247) e em essência traz para o País a mesma dinâmica adotada para a Lei de Informática. Ou seja, significa que há redução à zero de tributos como PIS/Cofis, Cide e mesmo IPI na compra de insumos e na venda dos produtos e paralelamente um regime de crédito tributário com base nos investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

Segundo Filippin (2016), o ecossistema da indústria de semicondutores no Brasil

evoluiu bastante desde o início dos anos 2000. Naquela época havia, cinco empresas e dois institutos atuando no Brasil: Aegis, CTI, Eldorado, Idea! Itaucom, Motorola e Semikron, sendo que Aegis e Itaucom encerram as suas atividades nos anos seguintes. O Brasil conta agora com mais de 40 empreendimentos no setor.

O número de empresas cresceu muito nos últimos anos e hoje o ecossistema da indústria de semicondutores no Brasil é bastante completo. As empresas deste ecossistema atuam em todas as etapas da cadeia de valor, adotam diversos modelos de negócios e ofertam produtos variados, de circuitos integrados a componentes fotônicos e fotovoltaicos, de produtos commoditizados como memórias a produtos customizados como ASICs. Um elo ausente, entretanto, é o de fornecedores de insumos, equipamentos e assistência técnica. Cabe salientar que muitas das empresas ainda não estão em fase operacional e é preciso aguardar para verificar se serão bem sucedidas (FILIPPIN, 2016).

Segundo Santos e Varrichio (2019, pag. 7):

“Existem elevadas barreiras de entrada no setor de semicondutores, sendo a principal os custos envolvidos para a fabricação de circuitos integrados. O que justifica o esforço governamental para o desenvolvimento deste setor, considerado estratégico, é o fato de que se trata de um campo chave para toda uma série de melhoramentos tecnológicos. Deve-se considerar ainda que os avanços em nanotecnologia e em ciência de materiais permitirão a fabricação de circuitos integrados cada vez mais potentes e menores, melhorando de maneira contínua o desempenho de veículos, aeronaves e máquinas com eletrônica embarcada, consolidando o papel estratégico desta indústria para a economia mundial nos próximos anos.”

3 CONCLUSÃO

Por fim, com os dados expostos percebemos que os chips semicondutores são de suma importância no mundo atual. Os chips hoje são encontrados nos carros, tablets, celulares, notebooks, etc. Devido a essa enorme demanda, atualmente, o mundo passa por uma escassez global de semicondutores.

Não há produção de chip no Brasil suficiente para abastecimento do mercado, dessa forma a indústria depende da importação. Há empresas que adquirem componentes no exterior e fazem a montagem nacional. Incorporar fornecedores destes insumos dentro de território nacional é difícil em função da competitividade em escala e das vantagens competitivas sustentáveis é baratear o produto, frente aos fornecedores concorrentes localizados na Ásia, da falta de incentivos de instalação de unidades produtoras e de investimentos no setor.

Nos anos 2000, a relevância da indústria de semicondutores entrou novamente na pauta. O setor foi elevado à condição de setor estratégico na primeira política industrial lançada em anos, e uma nova política de incentivo surgiu. Assim, atualmente a Brasil conta agora com mais de 40 empreendimentos ante a 7 em 2000. Nesse contexto, os riscos comerciais inerentes à indústria em geral fica por vezes mais evidente em um setor de tamanha sensibilidade estratégica. A recomendação incipiente no ano de 2000 de incentivo e manutenção da indústria de chips no Brasil não obteve sucesso deste então se faz necessário à ampliação desse tipo de agregação de valor ao longo do país e esta ação revela-se como um potencial caminho para um crescimento econômico na hoje então considerada indústria de base, afinal nem só de recursos naturais e humanos se cria base industrial. A base tecnológica também se faz importante e depender da importação pode ser um vies que possa gerar efeitos indiretos na dinâmica econômica, assim, qualquer ação visando fomentar o comércio internacional resultará em benefício para a

expansão do crescimento econômico.

Com base no estudo e nos levantamentos realizados nesta pesquisa, por meio das leituras e da atualização dos dados dos estudos primários propostos por Diken (2010) e Cavustil et al (2010) principalmente, foi possível responder a pergunta norteadora deste artigo: Qual a representatividade da indústria de semicondutores no Brasil dada a importância estratégica reconhecida nos anos 2000, mas também que pouco mudou desde então. O complemento da pergunta de pesquisa foi elevar quais os riscos envolvidos no investimento neste setor?

Os riscos estratégicos com base em Cavusgil et al (2010) apresentam como possibilidades que influenciam neste setor os seguintes elementos:

Riscos em negócios internacionais			
Risco intercultural	Risco comercial	Risco cambial	Risco-país
Estilos de negociação	Problemas operacionais	Inflação	Intervenção governamental
Estilos do processo decisório	Momentos de entrada	Tributação estrangeira	Protecionismo
Práticas éticas	Intensidade competitiva	Valorização do preço de insumos	Legislação desfavorável a empresas estrangeiras

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

O Brasil, nos últimos dez anos, segundo Tinoco e Giambiagi (2018) vêm se mantendo entre as posições 120^a e 130^a, evidenciando a existência de ambiente de negócios bastante prejudicial. Na última edição da pesquisa, ficou na 125^a colocação, bem atrás de seus pares da América Latina, como México, Peru e Colômbia. As piores avaliações vêm dos itens abertura de empresas, obtenção de alvarás de construção e registro de propriedades, além do pagamento de impostos e comércio internacional, ambos já tratados neste texto de maneira geral.

Como a abrangência deste trabalho é considerada uma revisão de literatura interativa buscou-se um alinhamento argumentativo que sustente o argumento de que ao considerar a indústria de semicondutores como estratégica para o desenvolvimento nacional o setor merece incentivos.

Conforme exposto a produção nacional de bens com maior intensidade na aplicação de recursos inovativos e tecnológicos não são considerados com boa performance e desempenho no cenário nacional. Em setores industriais onde os semicondutores são necessários o mercado brasileiro depende de importações, e não desenvolve uma indústria incipiente e nacional forte.

A demanda de incentivos intensivos em atrair e desenvolver e efetivamente participar de acordos internacionais de transferência de tecnologia pode ser um caminho. Mas ainda assim se faz necessário à qualificação de mão de obra especializada, dentre outros fatores. O que não é percebido da mesma forma por setores industriais de baixa tecnologia já que de forma contrária a de setores com alta tecnologia empregada, possuem uma ligação forte com a atividade primária, no qual o Brasil apresenta vantagens competitivas e dispõe de um setor homogeneamente distribuído.

Este estudo se limita em criticar o processo de internacionalização das empresas em geral, e em específico do setor de semicondutores. Apesar dos objetivos terem sido atingidos, revelam-se também as limitações de obtenção de dados em bases confiáveis, que em sua maioria estão desatualizadas e ou indisponíveis.

Como sugestão de estudos futuros recomenda-se aprofundar em estudos mais focalizados em estudos de caso, uma empresa do Sul do Brasil é a única exposta no setor estudado,

investiga-la de perto é um bom caminho para aprimorar estudos com efeito local.

REFERÊNCIAS

CAMPELLO, L.G., SANTIAGO, M.R., ANDRADE, S.L. **A valorização da identidade cultural como desafio à concretização do direito ao desenvolvimento.** Revista de Direito Brasileira, 2018.

CARVALHO, P.S.L.; MESQUITA, P.P.D.; ROCIO, M.A.R. **A rota metalúrgica de produção de silício grau solar: uma oportunidade para a indústria brasileira.** BNDES, 2014. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2901/1/A%20rota%20metal%20C3%BAargica%20de%20produ%20C3%A7%C3%A3o%20de%20sil%20C3%ADcio%20grau%20solar.pdf>> Acesso em: 17 mar. 2021.

CAVUSGIL, S. Tamer. **Negócios internacionais.** Pearson Educación, 2010.
DIAS, F. **Semicondutores.** Educa Mais Brasil, 2019. Disponível em: <<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/fisica/semicondutores>> Acesso em: 17 mar. 2021.

DICKEN, P. **Mudança Global: Mapeando as Novas Fronteiras Da Economia Mundial.** Grupo A-Bookman, 2010.

ÉPOCA NEGÓCIOS. **De carros a videogames: por que a escassez de chips está prejudicando a indústria global.** Época Negócios, 2021. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2021/02/de-carros-videogames-por-que-escassez-de-chips-esta-prejudicando-industria-global.html#:~:text=A%20ind%C3%BAstria%20pontua%20que%20a,o%20mercado%20com%20um%20todo.&text=No%20caso%20das%20montadoras%2C%20os,estrutural%20na%20ind%C3%BAstria%20de%20semicondutores.>>> Acesso em: 31 mar. 2021.

ESTADÃO CONTEÚDO. **Por que a falta de chips para as fábricas?** Infomoney, 2021. Disponível em: <<https://www.infomoney.com.br/negocios/por-que-a-falta-de-chips-para-as-fabricas/>> Acesso em: 17 mar. 2021.

FILIPPIN, F.. **Estado e desenvolvimento: a indústria de semicondutores no Brasil.** BNDES, 2020. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/19660/1/Premio37_Mestrado.pdf> Acesso em: 31 mar. 2021.

GROSSMANN, L.O. **Com atraso, novo sistema de incentivo fiscal passa a incluir semicondutores.** Convergência Digital, 2021. Disponível em <https://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=sit&infolid=56018&sid=9> Acesso em: 31 mar. 2021.

HUMPHREY, J.; SCHMITZ, H. **Governance and upgrading in global value chains. In: Governance and Upgrading: Linking Industrial Cluster and Global Value Chain Research.** Brighton: University of Sussex, Aug. 2000. 22 p. (working paper). Disponível em https://www.biblioteca.fundacionicbc.edu.ar/images/0/01/Clusters_11-00.pdf 14/04/2021

HUMPHREY, J.; SCHMITZ, H. How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? **Regional Studies**, v. 36, n. 9, p. 1017–27, 2002.

LUDOVICO, Nelson. **Como preparar uma empresa para o comércio exterior**. São Paulo: Saraiva, 2009.

PENA, R.F.A. **Vantagens e desvantagens da Globalização**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/pos-contras.htm>. Acesso em 14 de janeiro de 2021.

SAE – SECRETARIA ESPECIAL DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS. **Abertura comercial para o desenvolvimento econômico**. Brasília, 2018.

SANTOS, N.P. e VARRICHIO, P.C. Política de inovação em semicondutores no Brasil: uma discussão sobre a experiência do Ceitec. **Revista de Tecnologia Social**, Curitiba, v. 15, n. 36, p. 1-19, abr./jun. 2019

SILVA, M.K. **China, uma potência regional: análise da atuação chinesa no leste asiático**. Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, 2017.

STAMFORD, C. **Gartner Says Worldwide Semiconductor Revenue Declined 12% in 2019**. Gartner, 2020. Disponível em: <<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-04-15-gartner-says-worldwide-semiconductor-revenue-declined-12-percent-in-2019>> Acesso em: 31 mar. 2021.

TEMMING, M. **A chip made with carbon nanotubes, not silicon, marks a computing milestone**. ScienceNews, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencenews.org/article/chip-carbon-nanotubes-not-silicon-marks-computing-milestone>> Acesso em: 17 mar. 2021.

TINOCO, G. E GIAMBIAGI, F. **O crescimento da economia brasileira 2018-2023**. Brasília: BNDES, 2018.

ZULKE, R. A. R. **Indústria de semicondutores brasileira: uma análise do PADIS**. 2017.