

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

Givan Aparecido Fortuoso da Silva; Fatec Barueri-SP; givan.silva@cps.sp.gov.br
Isabelle Marques Aguilar; Fatec Barueri-SP; isabelle.m.a@outlook.com
Natália Pereira Correia; Fatec Barueri-SP; npereira.cor@gmail.com
Rafaela Xavier Fernandes; Fatec Barueri-SP; rafaelaxavierfernandes072@gmail.com
Viviana Oliveira Duarte; Fatec Barueri-SP; vivianaoliveiraduarte123@gmail.com

RESUMO

O Brasil depende fortemente da importação de semicondutores, essenciais para a fabricação de eletrônicos, equipamentos médicos e infraestrutura. Para reduzir essa vulnerabilidade e impulsionar a produção local, o governo criou o Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Indústria de Semicondutores (Padis), visando fortalecer a capacidade produtiva nacional e posicionar o país como um potencial exportador. Perante isso, o estudo tem como objetivo geral averiguar se o Padis contribui para o fomento das exportações de semicondutores, e como objetivos específicos: identificar os desafios e as perspectivas da indústria brasileira de semicondutores tanto no mercado nacional (produção) quanto no internacional (exportação); entender a percepção quanto aos benefícios oferecidos pelo Padis; e verificar os pontos de melhorias no Padis a fim de contribuir no fomento das exportações de semicondutores. Para a pesquisa, aplicou-se uma metodologia qualitativa por meio de estudo de caso, com coleta de dados realizada através de entrevistas, com o uso de um roteiro estruturado baseado nos objetivos definidos. Constatou-se uma concentração dos incentivos fiscais do programa no mercado interno e a ausência de uma infraestrutura adequada para o setor, que resulta na depreciação do crescimento das exportações. O estudo avaliou a contribuição do Padis nas exportações de semicondutores do Brasil, identificando tanto desafios relacionados à dependência de insumos importados, quanto às boas perspectivas de mudança neste cenário com o novo Padis, de forma que o programa contribua de maneira mais efetiva.

Palavras-Chave: Indústria Brasileira. Semicondutores. Políticas Públicas. Padis. Exportações.

Data de recebimento: 24/03/2026

Data do aceite de publicação: 01/07/2026

Data da publicação: 22/07/2026

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

AN ANALYSIS OF THE PROGRAM TO SUPPORT THE DEVELOPMENT OF THE SEMICONDUCTOR INDUSTRY (PADIS) AND ITS CONTRIBUTION TO THE PROMOTION OF BRAZILIAN EXPORTS

ABSTRACT

Brazil heavily relies on the importation of semiconductors, which are essential for the manufacturing of electronics, medical equipment, and infrastructure. To reduce this vulnerability and boost local production, the government established the Support Program for the Development of the Semiconductor Industry (Padis), aiming to strengthen national production capacity and position the country as a potential exporter. In this context, the study aims to investigate whether Padis contributes to the promotion of semiconductor exports. The specific objectives are to identify the challenges and prospects of the Brazilian semiconductor industry in both the domestic (production) and international (export) markets, to understand the perception of the benefits provided by Padis, and to determine areas for improvement in Padis to better support export growth. The research employed a qualitative methodology through a case study, collecting data via structured interviews guided by the defined objectives. The findings revealed a concentration of the program's tax incentives on the domestic market and the lack of adequate infrastructure for the sector, which hampers export growth. The study assessed Padis's impact on Brazil's semiconductor exports, highlighting both the challenges of dependency on imported inputs and the promising prospects for change with the new Padis, ensuring the program contributes more effectively

Keywords: Brazilian Industry. Semiconductors. Public Policies. Padis. Exports.

1 INTRODUÇÃO

A indústria de semicondutores representa um elemento essencial para o avanço tecnológico e a competitividade econômica global, sendo considerada crucial para uma vasta gama de produtos, desde dispositivos eletrônicos até equipamentos industriais. Nesse contexto, conforme destaca McCallum (2023), os semicondutores são essenciais para a computação moderna e sustentam uma indústria avaliada em US\$500 bilhões, com previsão de crescimento para dobrar até 2030. Além de serem primordiais para dispositivos como *smartphones* e *laptops*, eles são fundamentais para a infraestrutura da internet, energias renováveis, e equipamentos médicos, incluindo tecnologia implantável como marcapassos e bombas de insulina.

Ademais, o crescente consumo dessas tecnologias avançadas torna a produção de semicondutores uma questão estratégica para diversos países. Neste sentido, relatórios da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE, Brasil, 2018), indicam que a abertura e o investimento em setores estratégicos, como o de semicondutores, podem resultar em um aumento positivo de 5% no valor agregado, além de fortalecer a competitividade do Brasil no mercado internacional e criar empregos em mais de 57 diferentes setores industriais.

A internacionalização empresarial, ao adotar estratégias como exportação e parcerias, diversifica receitas, reduz a dependência do mercado interno e abre novos mercados, o que estimula a inovação e amplia a competitividade. Simultaneamente, essa expansão diminui os custos operacionais pela produção em larga escala, trazendo benefícios para o país receptor, como a injeção de capital estrangeiro, que impulsiona a economia, gera empregos e fortalece a moeda local. Além disso, facilita a transferência de tecnologia e conhecimento, permitindo que as empresas locais adotem práticas mais eficientes e competitivas (Rovere, 2024). Por outro lado, o Brasil encara desafios significativos devido à sua dependência da importação de

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

semicondutores, como é destacado por Andrade (2023), sendo que somente 8% da demanda é atendida por fabricantes domésticos. Consequentemente, a tecnologia de fabricação de *chips* no Brasil é vista como obsoleta em relação ao mercado global de semicondutores, o que impõe obstáculos significativos à inserção internacional do país e compromete a competitividade em múltiplos setores industriais que dependem dessa tecnologia (Zulke, 2017).

Diante dessa realidade, o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (Padis) criado em 2007 pelo governo brasileiro, foi instituído com o objetivo de fomentar o desenvolvimento da indústria nacional de semicondutores, oferecendo uma série de incentivos fiscais e apoios diretos às empresas do setor, visando estimular a produção doméstica, promover a inovação tecnológica e, como resultado, reduzir a dependência de importações (Aquino, 2023). A relevância deste programa se evidencia na medida em que busca não apenas fortalecer a capacidade produtiva interna, mas também posicionar o Brasil como um potencial exportador no mercado global de semicondutores.

Partindo do exposto definiu-se como objetivo geral: “Averiguar se o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (Padis) contribui para o fomento da exportação de semicondutores”. Além disso, foram delineados objetivos específicos: i) identificar, por meio da pesquisa de campo, os desafios e as perspectivas da indústria brasileira de semicondutores tanto no mercado nacional (produção) quanto no internacional (exportação); ii) entender a percepção das empresas pesquisadas quanto aos benefícios oferecidos pelo Padis; iii) com base nos dados coletados e nas entrevistas realizadas, verificar os pontos de melhoria no Padis a fim de contribuir no fomento das exportações de semicondutores.

Ao fim desta leitura, espera-se que o leitor compreenda a importância do Padis na contribuição para o fomento das exportações de semicondutores. A pesquisa busca enriquecer a literatura acadêmica, evidenciando como iniciativas governamentais, tomando como foco o Padis, podem impulsionar as exportações desse setor. Além de apresentar as contribuições do programa, o estudo pretende oferecer *insights* que possam inspirar novas políticas públicas, promovendo o desenvolvimento e a internacionalização da indústria de semicondutores no Brasil.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Indústria de semicondutores: cenários do setor no Brasil e no mundo

A história dos semicondutores, de acordo com Rezende (2004), teve início com a descoberta do transistor em 1947, que ocorreu por Bardeen, Brattain e Shockley, sendo um marco para a eletrônica moderna, emergindo, posteriormente, o silício como material dominante devido a sua abundância e propriedade, que facilitava a criação de novos semicondutores. Nas décadas de 1960 e 1970, houve o surgimento dos circuitos integrados (CI) que revolucionou a indústria eletrônica e permitiu a fabricação de dispositivos menores e mais potentes, que com o decorrer dos anos houve mais avanço devido a grande demanda de dispositivos de alto desempenho. Esse avanço pode ser evidenciado pela “Lei de Moore” de 1965, que previu que o número total de transistores em um único CI dobraria a cada aproximadamente dois anos, resultando em um processo de fabricação cada vez mais complexo (Deng, B. L.; Deng, B. S., 2022). Assim, os dispositivos eletrônicos avançados dependem

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

fortemente de componentes fabricados a partir de materiais semicondutores e suas propriedades elétricas intermediárias, desempenhando um papel crucial no desenvolvimento dos circuitos integrados, que revolucionaram a indústria eletrônica e apresentaram um impacto significativo nas últimas décadas (Callister, 2002).

Além disso, como indicado por Araújo (2022), a indústria de semicondutores, responsável pela fabricação de componentes eletrônicos essenciais, apresenta uma diversidade de modelos de negócio refletindo nas diferentes etapas de produção, que incluem a concepção do produto, o projeto ou *design* do componente, a fabricação do componente (*front-end*), o teste, afinamento, corte e montagem do componente (*back-end*), e o oferecimento do serviço ao cliente. Embora essa variedade possa proporcionar oportunidades, há desafios associados à concentração geográfica da indústria, principalmente na Ásia. Esse cenário aumenta a dependência de certas regiões, tornando o setor mais vulnerável a interrupções na cadeia de suprimentos e variações de preços.

Sob essas circunstâncias, de acordo com o Relatório de Incentivos ao Programa Padis Triênio 2013/2015, divulgado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Informação – MCTI (Brasil, 2017), constata-se que a crescente produção de *smartphones*, *tablets*, *smart TVs*; e a expansão da Internet das Coisas (IoT) têm impulsionado ainda mais o uso de semicondutores.

Reforçando essa tendência, setores como eletrônicos domésticos, roteadores e servidores enfrentam aumentos nos preços devido à lei da oferta e da demanda, enquanto a indústria automotiva é particularmente afetada, com empresas como a Ford anunciando reduções na produção de milhões de carros. Consequentemente, as empresas estão sendo forçadas a modificar os projetos de seus produtos para minimizar o impacto da escassez de *chips*, enquanto outras estão considerando opções como a produção sem *chips* temporários até que a situação se normalize. Este cenário evidencia a interdependência global e a necessidade de estratégias robustas de gestão da cadeia de suprimentos para lidar com crises semelhantes no futuro (Penteado, 2023; Pimentel *et al.*, 2023).

Em adição, conforme divulgado pela Associação Brasileira da Indústria de Semicondutores - ABISEMI (2022), há uma urgência em diminuir a dependência de suprimentos provenientes de países asiáticos, que possui aproximadamente 70% do faturamento mundial nesse segmento. Por outro lado, no contexto brasileiro, a indústria alcançou um faturamento de R\$4,5 bilhões em 2021, registrando um crescimento superior a 10%. Além disso, o setor acumula investimentos significativos, totalizando US\$2,5 bilhões em infraestrutura, máquinas e equipamentos, além de R\$830 milhões destinados à pesquisa e desenvolvimento (P&D), contribuindo para a produção de patentes e o desenvolvimento de conhecimento estratégico no país.

Todavia, o Brasil enfrenta desafios para consolidar sua indústria de semicondutores, ainda altamente dependente de importações, com apenas 8% da demanda sendo atendida por fabricantes locais (Andrade, 2023). De acordo com Mello (2022), dados coletados em 2020 identificaram 785 estabelecimentos na fabricação de componentes eletrônicos no país, com a Região Sudeste sendo responsável pela maioria dessas plantas, representando 61,4%, sendo 46% delas localizadas em São Paulo, e a Região Sul com 30%.

A Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - CNCTI (2024) reitera os desafios enfrentados pela indústria de semicondutores no Brasil – dependência da importação de matéria-prima e complexidade da cadeia de suprimentos – que comprometem seu desenvolvimento e limitam a competitividade global. Por isso, iniciativas governamentais,

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

como o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (Padis), têm buscado reduzir custos e estimular a produção nacional. Simultaneamente, o Plano Brasil de Semicondutores visa aumentar a participação do país no mercado global em até 4% nas próximas duas décadas. Embora o Brasil se concentre nas etapas finais da produção, o governo busca revitalizar a indústria por meio da reestruturação do extinto Centro de Inovação e Tecnologia - CEITEC, agora focado em P&D de tecnologias emergentes (Andrade, 2023).

De igual modo, para o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços - MDIC (Brasil, 2023), mesmo diante das transformações na cadeia global de valor de semicondutores, o Brasil tem a oportunidade de se tornar um centro regional de produção e exportação desses equipamentos fundamentais para o desenvolvimento de tecnologia avançada. Tendo em vista, o ecossistema consolidado no setor de semicondutores, especialmente no segmento de *back-end*, o que o posiciona favoravelmente como um potencial *hub* regional de produção e exportação, podendo estabelecer parcerias estratégicas com outros países líderes neste mercado.

No entanto, segundo Andrade (2023), devido à escassez global de semicondutores que resulta em interrupções na produção e aumento de preços de circuitos integrados essenciais para diversos componentes eletrônicos, os governos de diferentes países estão realizando investimentos altos para reduzir a dependência externa nesse setor. Por exemplo, a Comissão Europeia anunciou um aporte de US\$47 bilhões, enquanto os Estados Unidos sancionaram um projeto de mais de US\$200 bilhões destinado à pesquisa e fabricação doméstica de semicondutores. Contudo, a participação dos EUA na fabricação de *chips* tem diminuído, enquanto Taiwan, liderada pela Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC), desempenha um papel crítico na cadeia global de suprimentos eletrônicos. É relevante analisar o caso de Taiwan, que priorizou o desenvolvimento da indústria como um todo, e deixou de ser um país predominantemente agrícola e baseado em montagem eletrônica simples para ser um grande concorrente nesta corrida tecnológica. O governo taiwanês investiu em pesquisa aplicada em engenharia elétrica relacionada a semicondutores e estabeleceu o Instituto de Pesquisa de Tecnologia Industrial (ITRI) para impulsionar a nacionalização da tecnologia, além de atuar como um investidor de risco, apoiando *startups* como a United Microelectronics Corporation (UMC) e a própria TSMC, que se tornaram líderes globais na produção de semicondutores (Gala, 2021).

Por sua vez, a China está crescendo rapidamente em participação no mercado global de semicondutores, apesar das tensões políticas com os Estados Unidos, que visam restringir o desenvolvimento tecnológico chinês e mantê-lo como um rival na economia internacional (Andrade, 2023). A competição tecnológica entre China e Estados Unidos impulsiona a busca por supremacia em diversas áreas, incluindo computação quântica e inteligência artificial, gerando incertezas sobre o domínio tecnológico e militar. Nessa situação, enquanto os EUA acusam a China de violações de propriedade intelectual, esta avança em seu desenvolvimento tecnológico com custos reduzidos. No entanto, o aumento das tensões, especialmente no Estreito de Taiwan, poderia comprometer o fornecimento global de semicondutores, afetando indústrias como a automotiva, como demonstrado pela redução na produção da Honda e Nissan em 2021 devido à escassez de *chips* (Aragão, 2021).

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

2.2 Panorama do comércio exterior: atualidades e perspectivas no setor de semicondutores no Brasil

Em 2019, a demanda global por semicondutores era impulsionada principalmente por telefones celulares, infraestrutura de comunicação, computadores, indústria e setor automotivo. No entanto, a pandemia da COVID-19, em 2020, provocou mudanças significativas no estilo de vida das pessoas, aumentando a importância desses componentes devido à necessidade crescente de cuidados médicos, trabalho e estudo remoto, e compras *online*, conforme relatado pelo Ministério da Economia - ME (Brasil, 2021). Durante a pandemia, o aumento substancial do trabalho remoto gerou uma demanda maior por câmeras, *laptops*, *webcams* e outros equipamentos de tecnologia da informação, sobrecarregando a cadeia de suprimentos de semicondutores globalmente (Marques, 2021), resultando em um aumento de 10% nas vendas de circuitos integrados em 2020 (MDIC, Brasil, 2021). Assim, a escassez global de semicondutores elevou os preços e causou atrasos nas entregas de produtos, afetando empresas em diversas regiões e destacando a vulnerabilidade do setor frente à dependência de importações (Dyniewicz, 2021; Penteado, 2023).

No Brasil, essa crise evidenciou a insuficiência da oferta nacional de semicondutores e destacou a dependência do país em relação às importações. Em 2022, cerca de 9,5 milhões de pessoas no Brasil estavam trabalhando remotamente, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (Brasil, 2023), o que acentuou a escassez de semicondutores no mercado nacional. Portanto, a falta de investimento constante em infraestrutura tecnológica e na produção nacional contribui para a baixa oferta de *chips*, visto que atualmente o Brasil possui apenas a parte de encapsulamento de *chips* e busca expandir para uma indústria completa de semicondutores (Silva, 2023).

Ademais, a dependência do Brasil em relação à importação desses componentes é resultado de fatores estruturais, como o baixo investimento em desenvolvimento e políticas de incentivo à pesquisa recentes (Borges, 2016; Andrade, 2023). Nesse contexto, o fortalecimento da capacidade científica, tecnológica e de inovação do país é crucial para buscar a autonomia e garantir um fornecimento consistente de semicondutores no mercado interno, segundo a Secretaria de Popularização e Difusão da Ciência - SEPED (MCTI, Brasil, 2022). Em resposta a essa necessidade, a ABISEMI (2022) propôs um plano de ação para incentivar a inovação e ampliar os investimentos em P&D, promovendo uma indústria nacional de semicondutores mais robusta e competitiva.

Além disso, o Brasil está buscando intensificar sua participação na cadeia global de semicondutores por meio de uma articulação estratégica com os Estados Unidos, promovendo assim as exportações. Em conversas entre representantes do MDIC e a embaixadora brasileira nos EUA, discutiu-se o potencial do Brasil em se tornar um fornecedor preferencial para o mercado norte-americano, especialmente nas etapas de encapsulamento, testes e *design*, áreas nas quais o país já possui *expertise* (MDIC, Brasil, 2024).

Por outro lado, como apontado por Martins (2023), há 20 anos, o Brasil importava cerca de US\$1,2 bilhão em componentes semicondutores, valor que hoje ultrapassa os US\$5 bilhões. Em contraste, o Vietnã, que importava significativamente menos, agora movimenta mais de US\$48 bilhões em importações, evidenciando o desafio do Brasil em competir no mercado global de tecnologia. De fato, ainda se referenciando pelo citado autor, dados do International Trade Centre (ITC), apresentados na base de dados Trade Statistics for International Business

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

Development (2023), indicam que, enquanto o Brasil ampliou suas exportações de semicondutores de US\$270 milhões para apenas US\$400 milhões em duas décadas, o Vietnã passou de US\$59 milhões para impressionantes US\$93 bilhões, destacando a necessidade de uma estratégia robusta para impulsionar a produção e exportação de produtos de maior valor agregado.

Segundo o Trend Economy (2024) em 2019, o valor das exportações foi de US\$18,9 milhões, representando uma queda em comparação a 2018, quando o valor alcançou US\$22,3 milhões. Em 2020, as exportações continuaram a diminuir, atingindo US\$17,2 milhões. No ano de 2021, observou-se uma recuperação parcial, com o valor das exportações subindo para US\$20,5 milhões, sugerindo uma retomada após as dificuldades anteriores. No entanto, em 2022, o crescimento foi tímido, alcançando US\$20,8 milhões, e em 2023, as exportações voltaram a cair, atingindo US\$18,7 milhões, uma redução de 9,79% em relação ao ano anterior. Essas flutuações indicam a instabilidade enfrentada pelo setor de semicondutores no Brasil, evidenciando a necessidade de estratégias para fortalecer a competitividade do país nesse mercado global.

2.3 O Padis no contexto de políticas públicas implementadas para fomentar a indústria de semicondutores

A indústria de semicondutores é fundamental para o desenvolvimento tecnológico e econômico global, sendo a base para a fabricação de uma vasta gama de produtos eletrônicos. No Brasil, o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológicos da Indústria de Semicondutores - Padis, objeto do presente estudo, busca promover o desenvolvimento desse setor estratégico, visando fortalecer a competitividade do país.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica - ABINEE (2023), atualmente na indústria nacional é possível identificar fatores como carga tributária elevada para as empresas, encargos trabalhistas altos, além da alta complexidade tarifária que podem dificultar o aumento da participação brasileira no segmento de semicondutores, sendo também citado os elevados custos e a baixa qualidade logística, caracterizando o custo-Brasil, que nada mais é do que uma série de custos e despesas que recaem sobre a produção nacional, pode tornar desvantajoso para empresas tentarem adentrar ao mercado internacional (Senado Federal, Brasil; 2024)

Observa-se que esses fatores têm um papel presente na diminuição da competitividade da indústria nacional em relação aos concorrentes estrangeiros. Para abordar os problemas identificados que afetam o setor e o crescimento da indústria de semicondutores, o governo tem promovido, desde meados dos anos 2000, diversas políticas públicas, como o Programa Nacional de Microeletrônica (PNM) implementado em 2002; o Programa Nacional de Formação de Projetistas de Circuitos Integrados, CI-Brasil, implementado em 2005; o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores, implementado em 2007; e o Plano Brasil de Semicondutores, implementado em 2022. Esses programas oferecem incentivos como benefícios fiscais, subsídios diretos, parcerias público-privadas e financiamento de pesquisa e desenvolvimento (MCTI, Brasil, 2024). Além disso, essas iniciativas possuem como objetivo principal reduzir a dependência de importações de componentes de semicondutores e contribuir para o desenvolvimento econômico do país,

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

buscando melhorar o saldo comercial e promover a inovação tecnológica no setor (Fillipin, 2020).

A Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro - Softex declara que o Programa Nacional da Microeletrônica (PNM) possibilitou avanços voltados ao estímulo à pesquisa e desenvolvimento de tecnologia nacional em microeletrônica, ao incentivo à formação de profissionais qualificados na área, a promoção de parcerias entre instituições de pesquisa, universidades e empresas do setor, e o fomento à inovação e competitividade da indústria de microeletrônica no país (MCTI, Brasil, 2018). Em relação ao Programa CI-Brasil, que visava desenvolver o setor e promover a capacitação de profissionais qualificados, apesar dos esforços, devido à falta de recursos do MCTI, o programa informou em julho de 2019 que não haveria aberturas de novas turmas e sua plataforma consta como encerrada (CI-Brasil, Brasil, 2019). Já o Plano Brasil de Semicondutores objetiva aumentar a participação do Brasil no mercado global de semicondutores de 2% para 4% até 2040 (Andrade, 2023), com uma maior participação e inclusão de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, atração de investimentos estrangeiros e aprimoramento da força de trabalho local (Coelho; França; Geiger, 2023).

No que se refere ao Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (Padis), a iniciativa foi inicialmente instituída pela Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007. Em 2019, com a aprovação da Lei nº 13.969, alterou os benefícios fiscais, além das reduções de alíquotas do IPI e da PIS/COFINS, foi implementado o crédito financeiro trimestral. E em 2021, foi proposto o Projeto de Lei nº 3042, que visava prorrogar o prazo de vigência dos incentivos do Padis, que posteriormente, foi transformado na Lei nº 14.302, de 7 de janeiro de 2022, que corresponde à última atualização e é o foco do presente estudo. (Janary Júnior, 2024).

Em conformidade com o MCTI (Brasil, 2023), o Padis possui como objetivo principal a estimulação, implementação e desenvolvimento de empresas no ramo, tomando como base objetivos que visam ampliar a oferta de consumo e projetos de componentes estratégicos desenvolvidos pelo Brasil, além de promover e atrair investimentos em manufatura de *displays* e semicondutores, ampliar as atividades de PD&I, estimular a capacitação e desenvolvimento mão de obra para suprir a demanda da indústria e por fim, favorecer junto às políticas públicas de comércio exterior, as exportações de componentes estratégicos.

Com base nos objetivos dispostos, o programa propõe às empresas como benefício, redução a zero das alíquotas de três impostos: Programa de Integração Social - PIS, Patrimônio do Servidor Público - Pasep e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social - Cofins que incide sobre a receita bruta decorrente da venda da empresa habilitada no Padis voltado a máquinas, aparelhos, instrumentos e equipamentos para ativo imobilizado da adquirente destinado a atividades de concepção, desenvolvimento e projeto; processamento físico-químico; corte de lâmina, encapsulamento e teste de *wafers* e circuitos integrados de multicomponentes, porém com a atualização disposta pela Lei nº 13.969, foram substituídas pelo crédito financeiro trimestral (MCTI, Brasil, 2023).

Para o Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial - IEDI (2023), o Padis tem um impacto expressivo no comércio nacional ao fomentar investimentos em pesquisa, desenvolvimento e produção de semicondutores dentro do país, o que fortalece a indústria nacional nesse setor estratégico, repercutindo positivamente no comércio interno ao reduzir a dependência de importações e ampliar a disponibilidade de produtos nacionais de alta

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONdutoRES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

tecnologia. Ademais, o programa se propõe a catalisar a formação de cadeias produtivas locais, engajando fornecedores e parceiros comerciais brasileiros, o que impulsiona o desenvolvimento econômico em âmbito regional e nacional. Segundo Fillipin (2024) a produção nacional de semicondutores também pode resultar em preços mais competitivos para os consumidores brasileiros, aumentando a acessibilidade dos produtos eletrônicos no mercado interno.

Em linha com a empresa INTEL (2023), o Padis exerce uma influência benéfica no comércio nacional ao fortalecer e gerar impactos significativos na indústria de semicondutores no Brasil. Ele contribui para a redução da dependência externa, estimula a inovação e o desenvolvimento tecnológico, gera empregos qualificados, melhora a balança comercial e fortalece a segurança e a soberania tecnológica do país. Essa iniciativa promove a competitividade e a autonomia tecnológica do Brasil, posicionando-o estrategicamente no cenário global de alta tecnologia. Além disso, ao diminuir a dependência externa e estimular o desenvolvimento de cadeias produtivas locais (Coelho; França; Geiger, 2023).

O relatório de avanços disposto pelo MCTI (Brasil, 2022), aponta que o Padis apesar de ter sido regulamentado em 2007, só foi produzir efeitos em 2010 em quesitos de habilitações e beneficiou uma empresa no ano de 2011, tendo no mesmo ano ocorrido atualizações na lei com a edição do Decreto nº 7.600, de 2011 que teve como objetivo incluir como incentivo fiscal a redução do Imposto de Importação para máquinas, equipamentos, *software* e insumos; até julho de 2020, estavam aprovados cerca de 16 projetos incluindo as empresas CEITEC S.A., UNITEC Semicondutores, Smart, HT Micron, Multilaser, Cal-Comp, Adata Semicondutores, HBS, Chipus, Idea, DFChip, S4 Solar, BYD, Pure Energy, BRPhotonics e Sunew Filmes Fotovoltaicos.

Piovesan e Miranda (2024) ressalta que em junho de 2024, a Câmara dos Deputados aprovou um projeto de lei que institui o Programa Brasil Semicondutores (Brasil Semicon) e prorroga até 2029 os incentivos para os setores de semicondutores e de tecnologias da informação e comunicação; objetivando consolidar e expandir o apoio fiscal e financeiro a essas indústrias estratégicas no Brasil. O Programa Brasil Semicondutores é uma nova iniciativa do governo brasileiro que amplia e consolida os incentivos já oferecidos pelo Padis, pois expande e prolonga seus benefícios, visando fortalecer a indústria de semicondutores nacional e torná-la mais competitiva no mercado global (Olivan, 2024). Essa extensão dos incentivos proporcionará um suporte para as empresas envolvidas na produção de semicondutores e no desenvolvimento de tecnologias da informação. Com essa medida, o Brasil busca estimular novos investimentos e inovações essenciais para a competitividade global. A aprovação do projeto reflete um compromisso com o avanço da indústria tecnológica nacional, promovendo um ambiente mais favorável ao crescimento sustentável e ao fortalecimento da capacidade tecnológica do país (Coelho, 2024).

Conforme destacado pelo MDIC (Brasil, 2024), e detalhado pela Receita Federal, em junho de 2024, houve mudanças significativas no tratamento fiscal dos incentivos oferecidos pelo programa. De acordo com a nova regulamentação, os benefícios fiscais, como a isenção de impostos sobre a receita bruta de vendas de semicondutores e equipamentos de alta tecnologia, devem ser formalmente declarados pelas empresas que os recebem. Essas medidas têm o objetivo de assegurar maior transparência e conformidade na aplicação dos incentivos, garantindo que os recursos sejam utilizados de maneira eficiente e que o impacto do Padis na indústria de semicondutores seja monitorado de forma mais eficaz. Além disso, a regulamentação reforça as obrigações de prestação de contas e a revisão periódica dos

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

benefícios concedidos, buscando otimizar o programa e fortalecer sua contribuição para o desenvolvimento tecnológico no Brasil.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 Tipo e método de pesquisa

A metodologia adotada para este estudo é de natureza qualitativa; essencial, conforme Rodrigues, Oliveira e Santos (2021), para analisar e interpretar os diversos pontos de vista sobre um fenômeno, proporcionando uma compreensão mais rica e detalhada das experiências dos participantes. A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, sendo uma estratégia eficaz para investigação de fenômenos complexos, permitindo uma análise aprofundada das particularidades do objeto de estudo e na identificação de padrões para o entendimento do contexto estudado (Yin, 2015).

3.2 Unidades de análise

Conforme destacado por Yin (2015), o estudo de caso é uma metodologia valiosa que permite a análise profunda de um fenômeno em seu contexto real. Yin (2015) enfatiza que, ao selecionar um subconjunto representativo da população para um estudo, o pesquisador pode explorar detalhes ricos e complexos que podem não ser capturados em abordagens quantitativas. Partindo dessa percepção, presente estudo tem como as unidades de análise as empresas habilitadas no Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (Padis), que atualmente engloba treze empresas, conforme divulgado pelo *site* do MCTI. Dentre essas, apenas três aceitaram participar das entrevistas: a ADATA, representada pelo Diretor de Relações Governamentais, multinacional taiwanesa que se estabeleceu na região de Campinas, SP, em parceria com um grupo brasileiro, a empresa foca principalmente na produção de memórias e componentes eletrônicos, mas oferece também produtos diversos, como dispositivos de automação, drones, HDs e equipamentos biomédicos. A BYD, entrevistada por meio do Supervisor de P&D, especializada na fabricação de módulos fotovoltaicos, dedicando-se a desenvolver células fotovoltaicas – semicondutores de alto custo e com tecnologia avançada – que compõem a base dos módulos, destacando-se pelo foco em energia renovável. A Sunew Filmes, com participação do Gerente de Produção, atua na área de semicondutores e energia renovável, oferecendo painéis flexíveis de filmes fotovoltaicos. Apesar de sua eficiência ser menor em comparação aos painéis rígidos tradicionais de silício, seus produtos se destacam pela flexibilidade e leveza, permitindo maior integração em superfícies variadas, como tetos de carros e fachadas de edifícios, e atendendo especialmente clientes com limitações de espaço ou estrutura para instalação de painéis convencionais. Todas as empresas estão localizadas na região Sudeste do Brasil: a ADATA e a BYD situam-se no estado de São Paulo, na cidade de Campinas, enquanto a Sunew está situada no estado de Minas Gerais, em Belo Horizonte.

Ademais, foi de interesse entrevistar a Associação Brasileira da Indústria de Semicondutores (ABISEMI), representada pela Diretora Institucional, uma vez que a associação exerce um papel estratégico na promoção do desenvolvimento, inovação e competitividade da indústria nacional de semicondutores. Além disso, o Ministério da Ciência,

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

Tecnologia e Inovação (MCTI), representado pelo Coordenador Geral de Tecnologias em Semicondutores (CGSM), também participou da entrevista, trazendo uma visão abrangente e detalhada sobre as políticas e diretrizes do Padis, programa sob sua gestão, que orienta o desenvolvimento da indústria de semicondutores no Brasil.

O contato com as empresas, a ABISEMI e o MCTI, seguiu um protocolo formal. Inicialmente, foi enviado um e-mail apresentando o estudo, seus objetivos e solicitando entrevistas com os representantes. Após uma semana, caso não houvesse resposta, foram realizadas tentativas de contato via telefone para reforçar o pedido e agendar as entrevistas. Para a organização e análise dos dados coletados, as empresas e entidades foram designadas como E1 (ADATA), E2 (BYD), E3 (Sunew Filmes), E4 (ABISEMI) e E5 (MCTI).

3.3 Instrumento, coleta e análise dos dados

Para a coleta de dados, foi realizada uma entrevista estruturada, baseada em um roteiro elaborado a partir dos objetivos da pesquisa. De acordo com Fontana e Frey (2005), a entrevista é considerada uma ferramenta eficaz para captar as narrativas, experiências e percepções dos indivíduos, fornecendo maior qualidade na comparabilidade dos dados.

As entrevistas foram gravadas com o consentimento dos participantes e posteriormente transcritas para análise qualitativa, buscando identificar padrões que pudessem contribuir para a análise e discussão dos resultados.

A análise de dados qualitativos foi conduzida utilizando a técnica de análise de conteúdo, um método sistemático para interpretar e compreender dados textuais. Essa abordagem envolveu a organização, categorização e interpretação das informações coletadas, permitindo a identificação de padrões e a formulação de hipóteses. A análise de conteúdo foi projetada para captar as nuances e significados subjacentes nas informações, conforme descrito por Flick (2009). Esse processo incluiu a transcrição dos dados passados pelas empresas e a revisão das informações recebidas, de forma a assegurar a validade e confiabilidade dos resultados, comparando com as informações passadas entre os entrevistados.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

4.1 Desafios e perspectivas da indústria brasileira de semicondutores tanto no mercado nacional quanto no internacional

Com base no objetivo específico de analisar os desafios e as perspectivas da indústria brasileira de semicondutores, tanto no mercado nacional (produção) quanto no internacional (exportação), apresenta-se, no Quadro 1, os resultados obtidos na coleta de dados.

Quadro 1 - Desafios e perspectivas da indústria brasileira de semicondutores

Categoria: Os desafios existentes e as perspectivas para a indústria de semicondutores no Brasil
Definição: Segundo a Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - CNCTI (2024), a indústria de semicondutores no Brasil enfrenta desafios que comprometem seu desenvolvimento e competitividade, principalmente relacionados à dependência da importação de matéria-prima e à complexidade da cadeia de suprimentos, o que limita a competitividade global. No entanto, novas legislações e o fortalecimento de políticas públicas, como o novo Padis, abrem perspectivas de crescimento, atração de investimentos e inovação

ARTIGO CIENTÍFICO

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

tecnológica, com foco na expansão da capacidade produtiva e na diversificação de produtos, especialmente visando a exportação.	
E1	A indústria brasileira de semicondutores enfrenta desafios significativos, destacando-se a <u>dependência da importação de 80% das matérias-primas essenciais</u> , especialmente <i>wafers</i> , fundamentais para a produção de semicondutores. A <u>complexidade da cadeia de suprimentos</u> também representa um obstáculo, dificultando a competitividade no mercado internacional. Entretanto, surgem perspectivas otimistas com a recente <u>aprovação de legislações que estimulam as exportações</u> , onde espera-se impulsionar o crescimento do setor, <u>atraindo novos investimentos e promovendo a introdução de tecnologias inovadoras, além de aumentar a capacidade produtiva e diversificar os produtos disponíveis no mercado.</u>
E2	O setor de semicondutores no Brasil enfrenta grandes obstáculos, sendo a <u>intensa concorrência da China</u> , já que o país domina 90% da produção mundial de módulos fotovoltaicos, criando uma disparidade nos custos em comparação aos módulos chineses. Quanto às <u>perspectivas para a exportação de semicondutores começam a se moldar com o recente Programa Brasil Semicon</u> , que surge a <u>possibilidade de explorar o mercado externo.</u>
E3	Os desafios se mostram consideráveis, como a <u>importação de 95% das matérias-primas do exterior</u> e a <u>instabilidade cambial</u> . Além disso, <u>deficiências em infraestrutura e burocracia</u> precisam ser superadas para maximizar os benefícios oferecidos pelo programa. No entanto, <u>as perspectivas são promissoras, com a eletrônica orgânica aplicada a painéis solares sendo vista como o futuro da indústria</u> . Há uma aposta no crescimento internacional, impulsionado pela exportação, com <u>expectativas de expansão exponencial nos próximos anos.</u>
E4	Os <u>principais desafios identificados no mercado nacional envolvem a legislação</u> . O Padis incentiva apenas a venda de componentes no mercado interno, limitando o potencial das empresas, mesmo com os créditos tributários. Entretanto, com a remoção da restrição ao mercado interno no novo Padis, <u>há uma expectativa de aumento nas oportunidades de exportação e ampliação do portfólio de produtos</u> , o que pode revitalizar o setor e aumentar os investimentos em pesquisa e desenvolvimento.
E5	A <u>indústria brasileira de semicondutores enfrenta desafios como a falta de uma cadeia de fornecimento completa</u> , o que gera uma <u>grande dependência de importações</u> e um déficit comercial significativo. Além disso, <u>a ausência de fabricantes de lâminas</u> é um ponto crítico. No entanto, <u>há perspectivas de crescimento nas áreas de design de semicondutores e semicondutores de potência</u> , com o Brasil potencialmente se tornando um <i>player</i> global relevante nesses segmentos.

Fonte: Elaborado pelos autores com base na coleta de dados realizada.

A indústria de semicondutores no Brasil enfrenta desafios estruturais consideráveis, marcados pela falta de infraestrutura adequada e dependência de insumos importados. Como observado por E1, E3 e E5, essa carência gera dificuldades para a produção local, exigindo altos investimentos em instalações e equipamentos importados. E1 enfatiza que aproximadamente 80% dos custos de produção são direcionados à aquisição de *wafers* da Ásia, sublinhando a dependência de insumos externos, conforme discutido por Silva (2023), que destaca a ausência de uma cadeia de fornecimento completa no Brasil.

A concorrência internacional também representa um desafio relevante para a indústria brasileira, especialmente frente ao domínio da China, que controla 90% da produção global de módulos fotovoltaicos, conforme apontado por E2. Essa dependência é agravada pela instabilidade cambial e pela predominância de matérias-primas importadas, como ilustrado por E3, que relata que cerca de 95% dos insumos em sua produção são adquiridos no exterior. Além disso, a análise de E5 complementa ao identificar a falta de fornecedores locais de lâminas e outros materiais essenciais, contribuindo para um déficit comercial e reforçando a necessidade de uma infraestrutura nacional sólida e autossuficiente, como afirmam Dyniewicz (2021) e Penteadó (2023). Em sua resposta E4 destaca como aspecto desafiador, o favorecimento do mercado interno no que diz respeito aos incentivos, desfocando as exportações e limitando a competitividade global da indústria brasileira.

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

Por outro lado, há perspectivas positivas no horizonte. Os respondentes de E4 e E5 compartilham a possibilidade de explorar nichos promissores, como o *design* de semicondutores e semicondutores de potência, para fortalecer sua posição no mercado internacional. Já E1, E2 e E3 destacam o potencial de crescimento da indústria brasileira com o avanço da eletrônica orgânica e a expectativa de futuros incentivos do Padis, que poderão impulsionar a expansão para mercados internacionais. Essa visão otimista é embasada nas análises de Borges (2016) e Andrade (2023), que sugerem que, com um aumento de investimentos em desenvolvimento e políticas de incentivo à pesquisa, a indústria brasileira de semicondutores tem potencial para se modernizar e se tornar um *player* relevante no cenário global.

Com base nas entrevistas, nota-se que, com o novo Padis, previsto para 2025, há uma promessa de modernização da infraestrutura e de fortalecimento da presença brasileira no mercado global de semicondutores. Essa mudança do programa abre a possibilidade para o Brasil integrar-se de maneira competitiva à cadeia global de valor, consolidando-se como um participante estratégico no setor.

4.2 Percepção quanto aos benefícios oferecidos pelo Padis

O Quadro 2 apresenta os dados coletados referentes ao objetivo que buscou entender a percepção quanto aos benefícios oferecidos pelo Padis.

As empresas entrevistadas convergem na importância dos benefícios fiscais oferecidos pelo Padis para a manutenção da competitividade no setor de semicondutores no Brasil, mas cada uma ressalta nuances específicas. A empresa E1 aponta que os incentivos, como as isenções na compra de insumos e ativos, são cruciais para a sobrevivência no mercado nacional, especialmente frente aos custos elevados de produção que inviabilizaria a operação sem o programa. Essa visão é reforçada por E2, que complementa ao afirmar que os benefícios do Padis permitem o desenvolvimento tecnológico por meio de P&D, possibilitando a criação de novos produtos, o que é essencial para competir com produtos importados.

O respondente de E3, por sua vez, amplia essa perspectiva ao destacar que o Padis não só é essencial para a competitividade no mercado interno, mas também proporciona suporte significativo para exportação, possibilitando preços mais competitivos devido às isenções fiscais. Esse ponto é alinhado com E4, que reconhece uma evolução do programa ao longo dos anos, aproximando-o das regulamentações internacionais e gerando expectativas de crescimento no mercado externo. Ambos entrevistados (E3 e E4) observam que essas adequações são fundamentais para ampliar o impacto positivo do Padis e torná-lo um impulsionador da exportação.

Quadro 2 - Percepção quanto aos benefícios do Padis

Categoria: Percepções sobre os benefícios fiscais e estruturais proporcionados pelo Padis	
Definição: O Padis proporciona incentivos fiscais cruciais para o setor, permitindo a competitividade das empresas no mercado interno. As isenções de impostos reduzem custos de produção e viabilizam investimentos em inovação e expansão. No entanto, ainda existem oportunidades de aprimoramento, especialmente no apoio à exportação.	
E1	Os incentivos fiscais oferecidos pelo Padis, como isenções na compra de insumos e ativos, são fundamentais para garantir a competitividade no setor de semicondutores, mesmo que ainda existam

ARTIGO CIENTÍFICO

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

	melhorias a serem feitas, sem o Padis, não haveria produção no Brasil, especialmente no que se refere a indústria. Dessa forma, os subsídios do governo são cruciais para a continuidade das operações.
E2	<u>Os benefícios do Padis são essenciais para as operações, assegurando isenções fiscais e impulsionando o desenvolvimento tecnológico por meio de P&D.</u> Boa parte dos novos produtos só foi viável graças ao suporte do programa. <u>Sem esses incentivos, os custos de produção aumentariam significativamente, dificultando a concorrência com produtos importados e colocando em risco a sustentabilidade da produção nacional.</u>
E3	<u>O Padis tem sido essencial para a sobrevivência no setor de semicondutores desde 2015, proporcionando isenções fiscais sobre IPI, ICMS, COFINS, PIS e impostos de importação. Esses benefícios são fundamentais para manter a competitividade industrial e impactam diretamente a estratégia de negócios, especialmente em relação às exportações.</u> Com a redução dos custos, os preços praticados no Brasil tornam-se mais competitivos, aumentando a atratividade para o mercado internacional.
E4	Apesar das limitações financeiras do Brasil em comparação com outros países que injetam grandes quantias em suas indústrias, como os EUA e a China, <u>o novo Padis trouxe uma regulamentação mais alinhada aos padrões internacionais.</u> Isso corrigiu lacunas no suporte às empresas de semicondutores e <u>criou um cenário favorável para o crescimento da indústria no país.</u> A expectativa é de um crescimento exponencial nos próximos anos, considerando os novos benefícios incorporados pela legislação.
E5	<u>O Padis tem sido crucial para a reestruturação da indústria de semicondutores no Brasil, oferecendo incentivos fiscais que facilitam a instalação de fábricas e investimentos em pesquisa e desenvolvimento.</u> A transição para o <u>modelo de créditos tributários</u> aumentou a competitividade das empresas, <u>permitindo a geração de créditos de até 13% do faturamento.</u>

Fonte: Elaborado pelos autores com base na coleta de dados realizada.

No cenário da indústria de semicondutores no Brasil, os respondentes destacam a relevância do Padis para a competitividade e o desenvolvimento do setor no Brasil.

E5 complementa essa análise ao afirmar que, com as novas iniciativas como o Brasil Semicon, o programa poderá ampliar o suporte para o desenvolvimento de novas tecnologias, promovendo um ambiente mais atrativo para investimentos e facilitando a expansão internacional. Esta expectativa é consistente com as observações de Coelho (2024), que prevê que o Brasil Semicon possa, futuramente, contribuir para um setor de semicondutores mais competitivo globalmente, pois assim o país poderá não apenas reduzir sua dependência de componentes importados, mas também consolidar uma cadeia produtiva mais integrada, aumentando a capacidade de desenvolvimento local em etapas cruciais, como o *design* e a produção de semicondutores avançados, áreas nas quais o Brasil possui grande potencial.

4.3 Melhorias no Padis para o fomento das exportações de semicondutores

O Quadro 3 registra a coleta de dados referente ao objetivo específico que buscou verificar os pontos de melhoria no Padis, com o intuito de contribuir para o fomento das exportações de semicondutores.

Quadro 3 - Melhorias no Padis para fomentar as exportações de semicondutores

Categoria: Propostas para aprimorar o Padis com foco no crescimento das exportações.	
Definição: Com base nos dados coletados e nas entrevistas realizadas, foram identificadas sugestões para aprimorar o Padis, visando contribuir para o aumento das exportações de semicondutores e o fortalecimento da indústria brasileira no cenário internacional.	
E1	Sugere-se a realização de <u>investimentos governamentais para a criação de fundos de investimento.</u> Esses recursos poderiam ser oriundos tanto das empresas participantes do Padis quanto de instituições como

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

	BNDES e FINEP. O objetivo é internalizar a etapa inicial da produção (<i>front-end</i>), considerada um grande desafio no mercado global. <u>A implementação de incentivos para exportações eficazes também é uma sugestão, pois uma das principais barreiras enfrentadas está relacionada à Zona Franca de Manaus e aos mercados internacionais. Com a mudança do novo Padis a partir de 2025, espera-se que essa questão seja abordada de forma mais efetiva.</u>
E2	Pode ser aprimorado para <u>apoiar as exportações de semicondutores</u> . Com o Programa Brasil Semicon, deve-se ter mudanças em 2025, acredita que, com a implementação, será possível <u>colher benefícios financeiros relacionados ao desenvolvimento de produtos destinados à exportação</u> , facilitando assim a operação e expansão das exportações no setor.
E3	Recomenda-se: <u>ampliar a quantidade de NCMs vinculados ao programa, permitindo a inclusão de mais produtos conforme a evolução tecnológica</u> . A revisão da lista de NCMs é essencial para garantir o alinhamento com as inovações do setor e promover um crescimento contínuo nas exportações, ampliando a competitividade no mercado internacional e tornando o Brasil mais atrativo para clientes externos.
E4	O novo Padis já fez adequações para exportação, que entrarão em vigor a partir de 2025, equiparando os incentivos do mercado externo aos do mercado interno. <u>Os desafios restantes para a exportação não estão no âmbito do Padis, mas envolvem questões de competitividade global e toda a cadeia de valor dos semicondutores, que dependem de acordos bilaterais entre o Brasil e outros países.</u>
E5	Uma das melhorias recentes no Padis, que valerá apenas em 2025, foi <u>a inclusão de novos recursos que agora permitem que empresas exportadoras também se beneficiem do programa</u> . O MCTI espera que, com essas mudanças, as empresas de <i>design</i> tenham mais incentivos para expandir suas exportações a partir de 2025.

Fonte: Elaborado pelos autores com base na coleta de dados realizada.

Para as participantes da pesquisa, há um entendimento comum sobre a necessidade de aprimorar o Padis para que apoie mais efetivamente a exportação de semicondutores no Brasil. A E1 acredita que o programa poderia ampliar os incentivos fiscais para exportações e projetos de P&D realizados em parceria com institutos de pesquisa, visto que projetos colaborativos com universidades acabam onerando a empresa devido à falta de benefícios fiscais para os institutos. Isso destaca uma demanda por modernização do Padis para apoiar a inovação colaborativa, alinhada ao que a SEPED (MCTI, Brasil, 2022) aponta como um caminho para fortalecer a capacidade científica e tecnológica do país, assegurando um fornecimento sólido de semicondutores no mercado interno.

O respondente de E2, por sua vez, acredita que as mudanças previstas no Programa Brasil Semicon para 2025 trarão benefícios financeiros que poderão facilitar o desenvolvimento e a exportação de semicondutores. Adicionalmente, E3 sugere a expansão da lista de NCMs (Nomenclatura Comum do Mercosul) vinculados ao Padis, o que permitiria a inclusão de mais produtos à medida que o setor evolui tecnologicamente. Essas recomendações encontram apoio em Olivan (2024), que ressalta que o Programa Brasil Semicon busca reforçar a indústria nacional de semicondutores para que se torne mais competitiva no mercado global.

Em complemento, a resposta de E4 ressalta que o novo Padis, com vigência a partir de 2025, já traz ajustes voltados à exportação, igualando os incentivos para o mercado externo aos que são aplicados internamente. Essa expectativa é corroborada por Coelho (2024), que aponta que essa ampliação dos incentivos visa fomentar novos investimentos e avanços tecnológicos, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da indústria nacional. Por fim, o respondente de E5 compartilha uma perspectiva semelhante, acreditando que com o novo Padis e seus incentivos para exportação, o programa incentivará ainda mais empresas a se inserirem no mercado internacional, complementando as ideias de Trade Statistics for International Business Development (2023), que destaca a importância de estratégias para promover a produção e exportação de produtos de maior valor agregado.

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

4.4 Contribuição do Padis para o fomento da exportação de semicondutores

O Quadro 4 apresenta a coleta de dados relacionada à contribuição do Padis para o fomento das exportações de semicondutores, objetivo geral do presente estudo.

Quadro 4 - Contribuição do Padis para o fomento da exportação de semicondutores

Categoria: A contribuição que o Padis promove para o fomento da exportação de semicondutores	
Definição: O Padis tem como um de seus propósitos centrais aumentar a competitividade das empresas brasileiras no mercado global de semicondutores. Por meio de incentivos fiscais, o programa visa diminuir os custos operacionais, atrair investimentos e promover a inovação e o desenvolvimento tecnológico no setor. Esses incentivos também contribuem para a expansão das exportações de componentes estratégicos, ampliando a participação do Brasil no cenário internacional.	
E1	<u>O Padis não contribui, até o momento, para o fomento da exportação de semicondutores.</u> Embora o Padis ofereça incentivos fiscais para o mercado interno, <u>não houve benefícios diretos voltados à exportação.</u> Até então, as operações no Brasil eram competitivas da porta para dentro, com custos de produção baixos e mão de obra qualificada, mas enfrentavam <u>dificuldades na exportação devido à falta de incentivos e à burocracia.</u> No entanto, com a recente alteração no Padis e a nova legislação aprovada, espera-se que essas barreiras sejam superadas, incentivando a exportação de semicondutores no futuro.
E2	<u>O Padis não contribui ainda para o fomento da exportação de semicondutores.</u> Desde sua adesão ao programa em 2017, as operações são realizadas no Brasil, <u>não considerando vendas externas.</u> Contudo, com a implantação do Programa Brasil Semicon em janeiro de 2025, surgem novas expectativas. A formalização do decreto, que detalha as novas diretrizes, é aguardada como uma oportunidade para começar a planejar e explorar o mercado internacional, superando as barreiras existentes e ampliando suas operações no setor de semicondutores.
E3	<u>O Padis contribui para o fomento da exportação de semicondutores,</u> pois ao atuar com semicondutores impressos, existe um monopólio no mercado nacional. A empresa exporta devido ao seu diferencial tecnológico, encontrando espaço no mercado externo. O Padis desempenha um papel importante ao oferecer <u>benefícios fiscais que tornam a produção competitiva,</u> permitindo que a empresa concorra com preços mais acessíveis internacionalmente, uma vez que os custos de produção se assemelham aos de concorrentes globais.
E4	<u>O Padis contribui significativamente para o fomento da exportação de semicondutores</u> das empresas associadas à entidade. Espera-se que as adequações no novo Padis, permita maior competitividade no cenário global, garanta isenção de imposto de renda e exija investimentos em pesquisa e desenvolvimento, o que fortalece a inovação e cooperação no setor.
E5	<u>O Padis contribui para o fomento da exportação de semicondutores, porém de forma limitada até o momento.</u> O programa não tinha originalmente um foco forte em exportações, já que a maioria das empresas atua no mercado interno. Entretanto, há uma expectativa de crescimento nas exportações a partir de 2025, onde o foco está nas empresas de <i>design</i> , impulsionado por missões internacionais e parcerias estratégicas em desenvolvimento.

Fonte: Elaborado pelos autores com base na coleta de dados realizada.

Os respondentes de E1 e E2 mencionam que, até o momento, o Padis não contribui efetivamente para as exportações, destacando uma lacuna importante do programa em relação à internacionalização. E1 observa que o Padis é crucial para operações internas, mas necessita de melhorias para apoiar a expansão para o mercado internacional, especialmente com as mudanças previstas para 2025. E2 complementa ao afirmar que, desde 2017, suas operações estão concentradas no Brasil, mas vê com expectativa o Programa Brasil Semicon de 2025, que traria incentivos direcionados ao mercado global. Essa percepção é reforçada por (Borges, (2016) e Andrade (2023)), que também apontam a restrição ao crescimento global das empresas

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

brasileiras pela falta de incentivos à exportação. Assim, E5 compartilha da expectativa de que as mudanças previstas em 2025 trarão benefícios mais sólidos e focados para exportação, convergindo com a análise de Coelho (2024), que aponta as mudanças regulatórias como promotoras de maior competitividade internacional.

Por outro lado, E3 apresenta uma perspectiva própria, afirmando que o Padis já desempenha um papel fundamental para sua exportação de semicondutores, pois a empresa consegue se destacar no mercado internacional devido aos benefícios fiscais, que viabilizam preços acessíveis e aumento da competitividade global. O respondente de E4, por sua vez, concorda com E3 sobre a importância do Padis para a contribuição ao fomento das exportações de semicondutores, destacando que as adequações de 2025, como a isenção de imposto de renda e o foco em pesquisa e desenvolvimento, serão essenciais para fortalecer a inovação e ampliar o impacto do programa no setor. O MDIC (Brasil, 2024) ressalta que essas mudanças visam aprimorar a transparência e eficiência do Padis, otimizando os incentivos ao crescimento das exportações e ao avanço tecnológico no Brasil.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da relevância estratégica dos semicondutores para diversas indústrias no Brasil, o Padis, Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Indústria de Semicondutores, criado pelo governo brasileiro, visa fortalecer a capacidade produtiva nacional, reduzir a dependência de importações e posicionar o país como um potencial exportador no mercado global. A pesquisa justifica-se pela necessidade de compreender os benefícios do Padis em relação às exportações, o que é essencial para a formulação de políticas públicas que promovam a competitividade internacional do setor. Portanto, o presente trabalho definiu como objetivo geral: “Averiguar se o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (Padis) contribui para o fomento da exportação de semicondutores”. Para o direcionamento e avanço da discussão proposta foram estabelecidos objetivos específicos que serão a seguir discutidos.

O primeiro objetivo específico buscou identificar, os desafios e as perspectivas da indústria brasileira de semicondutores tanto no mercado nacional (produção) quanto no internacional (exportação). Com base nos dados analisados, verificou-se que o setor enfrenta obstáculos expressivos, especialmente devido à dependência de insumos externos, principalmente da Ásia, e à falta de uma cadeia de suprimentos completa. Essa situação torna o Brasil vulnerável às variações de custo e à disponibilidade de matérias-primas, dificultando a competitividade das empresas locais no mercado global. Além disso, a necessidade de altos investimentos em instalações e equipamentos importados, foram pontos críticos. Esse cenário foi reforçado pela instabilidade cambial, que aumenta os desafios financeiros das empresas nacionais.

O segundo objetivo específico, que consistia em entender a percepção dos respondentes quanto aos benefícios oferecidos pelo Padis, revelou que o programa oferece incentivos fiscais importantes, mas que esses são voltados prioritariamente para o mercado interno. Esse enfoque limita o crescimento das exportações, uma vez que o Padis, em sua configuração atual, incentiva majoritariamente a produção e venda domésticas, desfocando a expansão internacional. Apesar disso, empresas que atuam com diferenciais tecnológicos, como semicondutores impressos, conseguem explorar nichos de mercado fora do país, aproveitando o custo competitivo

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

proporcionado pelos incentivos. No entanto, não foi visto até o momento, um impulsionamento adequado na internacionalização das empresas brasileiras de semicondutores.

Já o terceiro objetivo específico foi verificar os pontos de melhoria no Padis a fim de contribuir no fomento das exportações de semicondutores. Os resultados indicam que com a recente aprovação do Programa Brasil Semicon e as mudanças esperadas para 2025, o setor deve experimentar um aumento nos incentivos voltados ao mercado externo. Os participantes da pesquisa esperam que essas atualizações do novo Padis promovam um ambiente mais favorável à exportação, porém, ainda sim é necessário ampliar a série de produtos sujeitos aos benefícios oferecidos e incentivar a colaboração em pesquisa e desenvolvimento. Isso poderia fortalecer a inovação, elevar a capacidade de produção e aumentar a inserção do Brasil no mercado global de semicondutores.

Com base no objetivo geral proposto, conclui-se que, embora o Padis desempenhe um papel relevante no fortalecimento da indústria de semicondutores no Brasil, aprimoramentos são necessários para que o programa contribua de forma mais efetiva para o fomento das exportações e aumente a competitividade do país no setor. Espera-se que as mudanças previstas com o novo Padis supram as necessidades do setor, criando um ambiente mais favorável ao desenvolvimento e à expansão internacional das atividades brasileiras no setor de semicondutores.

Sugere-se que futuras pesquisas abordem a eficiência do novo Padis, bem como explorem se houveram mudanças no cenário de importação e exportação nacional. Investigações adicionais poderiam contribuir para uma compreensão mais aprofundada sobre o potencial das modificações presentes no novo Padis em promover uma indústria nacional de semicondutores mais competitiva e atuante no mercado externo.

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. Países se articulam para diminuir a dependência das cadeias globais de suprimento de *chips*. **Central de Conteúdo**, IPEA, 2023. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/348-paises-se-articulam-para-diminuir-dependencia-das-cadeias-de-suprimento-globais-de-semicondutores> Acesso em: 10 mar. 2024.

AQUINO, M. Padis será ampliado para fortalecer fabricação de *chip* no Brasil. **Telesíntese**, Brasília, 2023. Disponível em: <https://telesintese.com.br/padis-sera-ampliado-para-fortalecer-fabricacao-de-chip-no-brasil/> Acesso em: 01 abr. 2024.

ARAGÃO, T. Uma contingência e a Taiwan Semiconductors é a empresa mais importante do mundo: Entenda por que a TSMC é um dos motivos de preocupação de Washington com os movimentos vindos de Pequim. **E-Investidor**, 2021. Disponível em: <https://shre.ink/xlv8> Acesso em: 21 abr. 2024.

ARAÚJO, T. P. H. **Escassez mundial de semicondutores: os impactos na economia brasileira**. 2022. Monografia (Graduação de Economia). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://www.econ.puc-rio.br/uploads/adm/trabalhos/files/Theodoro_Parizzi_Horta_Araujo_Mono_22.2.pdf Acesso em: 06 abr. 2024.

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES - ABISEMI. **Brasil Terá Plano para Desenvolver o Setor de Semicondutores Nacional**. 2022. Disponível em: <https://shre.ink/xlvH> Acesso em: 07 mar. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES - ABISEMI. **Relatório de Incentivos ao Programa PADIS Triênio 2013/2015**. ABISEMI, 2017. Disponível em: <https://shre.ink/xlC0> Acesso em: 15 mar. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA - ABINEE. **Cenário para a Indústria Eletroeletrônica**. 26 fev. 2024. Disponível em: <https://www.abinee.org.br/arquivos/decon/dados/cesetora.pdf> Acesso em: 28 abr. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA - ABINEE. **Desempenho Setorial**. 2023. Disponível em: <https://www.abinee.org.br/organizacao/decon/desempenho/> Acesso em: 28 abr. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA - ABINEE. **Principais Elementos Responsáveis Pelo Custo Brasil na Indústria Eletroeletrônica**. Disponível em: <https://shre.ink/xlCX> Acesso em: 09 maio 2023.

BORGES, M. N. Ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento do Brasil. **Scientia Plena**, v. 12, n. 8, 2016. Disponível em: <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/3272> Acesso em: 14 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI. Secretaria de Popularização e Difusão da Ciência – SEPED. **Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação 2016-2022**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://encurtador.com.br/oeDo6> Acesso em: 06 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI. **Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação 2024-2030**. Secretaria de Popularização e Difusão da Ciência – SEPED. Brasília, 2024. Disponível em: <https://encurtador.com.br/NxeJr> Acesso em: 12 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI. **Programa de apoio ao desenvolvimento tecnológico da indústria de semicondutores - PADIS**. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/padis> Acesso em: 15 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI. **Relatório Resumido do Programa PADIS**. 2018. Disponível em: <https://shre.ink/xlug> Acesso em: 15 mar. 2024

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços - MDIC. **Câmara aprova programa para alavancar investimentos em semicondutores**. 20 jun. 2024. Disponível em: <https://shre.ink/xluB> Acesso em: 10 ago. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços - MDIC. **Articulação busca atrair investimento norte-americano para semicondutores no Brasil**. 14 mar. 2024. Disponível em: <https://shre.ink/xlu2> Acesso em: 04 ago. 2024.

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços - MDIC. **Brasil pode ser hub regional de produção e exportação de semicondutores**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://shre.ink/xlKY> Acesso em: 14 abr. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços - MDIC. **Nova Indústria Brasil também fomentará neoindustrialização na Amazônia**. Brasília, 2024. Disponível em: <https://shre.ink/xlKw> Acesso em: 07 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria de Produtividade, Emprego e Competitividade do Ministério da Economia. **Plano de ação: produção de componentes semicondutores no Brasil**. Brasília, DF: Ministério da Economia, dez. 2021. Disponível em: <https://shre.ink/xlKC> Acesso em: 18 ago. 2024.

BRASIL. Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos - SAE. **Abertura comercial para o desenvolvimento econômico**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://encurtador.com.br/xvPRO> Acesso em: 03 jun. 2024.

BRASIL. Senado Federal. **Custo Brasil**. Disponível em: <https://shre.ink/xlvC> Acesso em: 17 maio. 2024.

CALLISTER, W. D. Jr. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. 8. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2002.

COELHO, A.; FRANÇA, I.; GEIGER, L. M. O Brasil e a Cadeia de Valor dos Semicondutores. **Observa China**, 4 jul. 2023. Disponível em: <https://shre.ink/xlCt> Acesso em: 20 abr. 2024.

COELHO, C. Programa para desenvolver *chips* e semicondutores no Brasil é aprovado na câmara. **SBT News**, 21 jun. 2024. Disponível em: <https://encurtador.com.br/IFZcV> Acesso em: 10 ago. 2024.

CONFERÊNCIA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - CNCTI. 5ª Conferência debate Desafios e perspectivas para a indústria de semicondutores no Brasil. **5cncti**, 2024. Disponível em: <https://encurtador.com.br/W2BsD> Acesso em: 05 out. 2024.

DENG, B. L.; DENG, B. S. A economia política da indústria de semicondutores e o recente desenvolvimento limitado da República Popular da China (2014-2021). **Revista de Economia Contemporânea**, v. 26, 2022. Versão online. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rec/article/view/52641> Acesso em: 10 mar. 2024.

DYNIEWICZ, L. Falta de *chips* afeta gigantes de tecnologia, e produto é disputado globalmente. **CNN Brasil**, 30 mai. 2021. Disponível em: <https://shre.ink/xlvS> Acesso em: 21 abr. 2024.

FILLIPIN, F. **Estado e Desenvolvimento: A Indústria de Semicondutores**. Dissertação de Mestrado. 37º Prêmio BNDES de Economia. Disponível em: <https://shre.ink/xlCr> Acesso em: 06 abr. 2024.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução de Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

FONTANA, A.; FREY, J. H. The Interview: From Neutral Stance to Political Involvement. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Eds.). **The Sage Handbook of Qualitative Research**. 3. ed. London: Sage Publications, 2005.

GALA, P. Como o estado criou a TSMC, maior fabricante de semicondutores do mundo. **Paulogala**, 2021. Disponível em: <https://shre.ink/xlv3> Acesso em: 02 abr. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa inédita do IBGE mostra que 7,4 milhões de pessoas exerciam teletrabalho em 2022. **Agência de Notícias**, 25 out. 2023. Disponível em: <https://encurtador.com.br/jF3Y6> Acesso em: 07 abr. 2024.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – IEDI. Ações recentes para o fortalecimento da indústria brasileira. **Carta IEDI**. Edição 1238. 2023. Disponível em: https://www.iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_1238.html# Acesso em: 03 abr. 2024.

INTEL. Brasil precisa investir na indústria de semicondutores ou ficará para trás. **UOL**. 26 ago. 2023. Disponível em: <https://encurtador.com.br/dLX0u> Acesso em: 04 abr. 2024.

JUNIOR, Janary. Projeto prorroga para 2049 benefícios à indústria de semicondutores e eletrônicos. **Agência Câmara de Notícias**. 27 mar. 2024. Disponível em: <https://encurtador.com.br/LmjVa> Acesso em: 02 abr. 2024.

MARQUES, L. Entenda o que são semicondutores e por que a escassez provocou uma crise no mercado mundial. **Brasil 61**, 2021. Disponível em: <https://encurtador.com.br/ZhDaE> Acesso em: 10 mar. 2024.

MARTINS, R. P. Uma breve história dos semicondutores no Brasil. **Teletime**, 2023. Disponível em: <https://shre.ink/xlCd> Acesso em: 17 ago. 2024.

MCCALLUM, S. What are semiconductors and how are they used? **BBC**, 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/technology-66394406>. Acesso em: 15 ago. 2024.

MELLO, H. Sistema Nacional de Aprendizagem Industrial de Pernambuco – SENAI-PE. Componentes semicondutores movimentam US\$ 34,4 milhões por ano na balança comercial: oportunidade para a indústria brasileira? **Observatório da Indústria**, 2022. Disponível em: <https://encurtador.com.br/oUkZZ> Acesso em: 21 abr. 2024.

OLIVAN, F. Câmara aprova projeto que amplia incentivos ao setor de semicondutores e de tecnologia da informação. **Federação Nacional das Empresas de Serviços Contábeis e das Empresas de Assessoramento, Perícias, Informações e Pesquisas - FENACON**, 20 jun. 2024. Disponível em: <https://encurtador.com.br/1kR0p> Acesso em: 10 ago. 2024.

PENTEADO, S. Crise de escassez de semicondutores prejudica desde setor automotivo até programas de aceleradores de partículas, e tem disputa econômica entre EUA e China como complicador. **Jornal Unesp**. 20 jan. 2023. Disponível em: <https://encurtador.com.br/i3KxX> Acesso em: 10 mar. 2024.

PIMENTEL, A. P.; PINHO, I. V.; MANO, A.; SOARES, A. C. P. A escassez dos semicondutores e as transformações recentes do mercado automotivo. **Tempo Social**, v. 35, n.

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SEMICONDUTORES (PADIS) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O FOMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

1, p. 109-129, 2023. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ts/article/view/204348> Acesso em: 29 abr. 2024.

PIOVESAN, E.; MIRANDA, T. Câmara aprova projeto que amplia incentivos à semicondutores e tecnologia da informação. **Agência Câmara de Notícias**. 19 jun. 2024. Disponível em: <https://encurtador.com.br/Bijo6> Acesso em: 10 ago. 2024.

Programa Nacional de Formação de Projetistas de Circuitos Integrados – CI Brasil. **Programa CI Brasil**. Disponível em: <https://cibrasil.sbmicro.org.br/index.php/pt/>. Acesso em: 8 maio. 2024

REZENDE, S. M. **Materiais e dispositivos eletrônicos**. 2. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.

RODRIGUES, J. A.; OLIVEIRA, F. M.; SANTOS, R. S. Pesquisa qualitativa: uma abordagem contemporânea. **Revista Prisma**, v. 2, n. 1, 2021. Disponível em: <https://revistaprisma.emnuvens.com.br/prisma/article/view/49> Acesso em: 28 maio 2024.

ROVERE, C. A. D. Internacionalização de empresas: estratégias, benefícios e importância atual. **Revista Científica Sistemática**, São José dos Pinhais, v. 14, n. 3, p. 701-708, jun. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/rcsv14n3-019> Acesso em: 03 jun. 2024.

SILVA, J. Indústria nacional de semicondutores para desenvolver o País. *JE 570* – setembro/2023, **SEESP - Sindicato dos Engenheiros no Estado de São Paulo**, 2023. Disponível em: <https://abrir.link/RwsqU> Acesso em: 10 mar. 2024.

TREND ECONOMY. **Brazil. Imports and Exports**. World. Diodes, transistors and similar semiconductor devices; photosensitive semiconductor devices, including photovoltaic cells whether or not assembled in modules or made up into panels; light emitting diodes; mounted piezo-electric crystals. Value (US\$) and Value Growth, YoY (%). 2012-2023. Disponível em: <https://trendeconomy.com/data/h2/Brazil/8541>. Acesso em: 17 ago. 2024.

YIN, R. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2015.

ZULKE, R. A. R. **Indústria de Semicondutores Brasileira: uma análise do Padis**. 2017. 34 f. Trabalhos de Conclusão de Curso de Graduação – TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <https://abrir.link/FFHxe> Acesso em: 03 jun. 2024.