



CAPACIDADES TECNOLÓGICAS DE *STARTUPS* CLEANTECH E POLÍTICAS FISCAIS VERDES: UMA ANÁLISE DA PROMOÇÃO DE P&D DE ECOINOVAÇÕES EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

TECHNOLOGICAL CAPABILITIES OF CLEANTECH STARTUPS AND GREEN FISCAL POLICIES: AN ANALYSIS OF THE PROMOTION OF R&D FOR ECO-INNOVATIONS IN RENEWABLE ENERGY

André Takeci Iamamoto

Bacharel em Administração

Universidade Positivo – UP.

Curitiba, Paraná – Brasil.

andretakeci@gmail.com



Franciany Cristiny Venâncio Dugonski

Mestre em Administração

Universidade Positivo – UP.

Curitiba, Paraná – Brasil.

franciany.cristiny@gmail.com



Cleonir Tumelero

Doutor em Administração

Universidade de São Paulo – USP.

São Paulo, São Paulo – Brasil.

cleonir.tumelero@gmail.com

Resumo: Alinhado à necessidade de neutralização das emissões de CO₂, emerge um novo paradigma tecnológico, das ecoinovações. Ao adicionar a preocupação ambiental aos modelos ágeis e enxutos, emergem as *startups cleantech*. Modelos de negócio que são relevantes na comunidade científica, seja para criação de panoramas, acompanhamento de tendências, rompimento de paradigmas ou desenvolvimento de novas ideias. Diante do exposto, este estudo visa responder a seguinte questão de pesquisa: “Como capacidades tecnológicas de *startups cleantech* e políticas fiscais verdes promovem a P&D de ecoinovações em energias renováveis?”. Para tanto, utilizou como método o estudo de caso múltiplo. Os resultados demonstraram que quanto mais estruturada as capacidades tecnológicas de uma empresa, maior é a sua força motora para o desenvolvimento de ecoinovações. Neste estudo foi possível observar que a políticas fiscais verdes não possuem amplitude suficiente para alcançarem *startups cleantech* em estado inicial do desenvolvimento do produto, entretanto existem programas de incubação e aceleração dispostos por universidades públicas que podem auxiliar esses modelos de negócio. Assim, conclui-se que parte desse processo de criação de uma ecoinovação ocorre em virtude do pensamento inovador, que está atrelado tanto aos conhecimentos tácitos, quanto aos espaços criativos. Conclui-se também que, faz-se necessário a otimização, adaptação e remodelagem das ecoinovações, para isso a P&D, as políticas fiscais verdes e a troca de conhecimentos apresentam uma relação benéfica e essencial para a sobrevivência da empresa.

Palavras-Chave: Capacidades tecnológicas. Cleantechs. Ecoinovação. Energia renovável. Políticas fiscais verdes.

Abstract: Aligned with the need to offset CO₂ emissions, a new technological paradigm of eco-innovations is emerging. By integrating environmental concerns into agile and lean models, clean technology startups are emerging. These business models are relevant in the scientific community, whether for creating perspectives, tracking trends, breaking paradigms, or generating new ideas. Considering the above, this study aims to answer the following research question: “How do technological capabilities of clean technology startups and green fiscal policies promote R&D in renewable energy eco-innovations?” To do so, a multiple case study method was employed. The results showed that the more structured a company’s technological capabilities, the stronger its driving force for eco-innovation development. In this study, it was observed that green fiscal policies do not have sufficient scope to reach early-stage clean technology startups, but there are incubation and acceleration programs offered by public universities that can support these business models. Thus, it is concluded that part of the eco-innovation creation process is driven by innovative thinking, which is linked to both tacit knowledge and creative spaces. It is also concluded that optimization, adaptation, and reconfiguration of eco-innovations are necessary, and for this, R&D, green fiscal policies, and knowledge exchange have a beneficial and essential relationship for the survival of the company.

Keywords: Technological capabilities. Cleantechs. Eco-innovation. Renewable energy. Green fiscal policies.

Cite como

American Psychological Association (APA)

Iamamoto, A. T., Dugonski, F. C. V., & Tumelero, C. (2024, jan./jun.). Capacidades tecnológicas de *startups* cleantech e políticas fiscais verdes: uma análise da promoção de P&D de ecoinovações em energias renováveis. *Revista Inovação, Projetos e Tecnologias - IPTEC*, São Paulo, 12(1), 1-21, 25169. <https://doi.org/10.5585/iptec.v12i1.25169>

1 Introdução

Alinhado à necessidade de neutralização das emissões de CO₂, devido às crescentes preocupações ambientais, emerge um novo paradigma tecnológico, das ecoinovações. Ecoinovações focam na redução dos impactos ambientais negativos e vão além dos processos, produtos, marketing e organização, mas também abordam uma transformação nas estruturas sociais e institucionais (*Organisation for Economic Cooperation and Development — OECD*, 2009). Também ligadas às ecoinovações, estão as tecnologias verdes, assuntos que têm recebido crescente interesse em todo o mundo (Urbaniec, Tomala & Martinez, 2021). Ecoinovações envolvem, contudo, considerável complexidade técnica. Além de cumprir os tradicionais indicadores de novidade, também devem atingir um conjunto de indicadores ambientais (Kemp & Pearson, 2007; Kiefer, Carrillo-Hermosilla, Del Río, & Barroso, 2017). Para superar a complexidade técnica das ecoinovações, empresas tradicionais podem lançar mão de cooperação tecnocientífica ou inovação aberta (Tumelero, Sbragia, & Evans, 2019; Leitão, Pereira & Brito, 2020).

Há, contudo, uma nova geração de empresas nascentes, as *startups*, instituições iniciantes em busca de um modelo de negócio escalável, recorrente e lucrativo (Dorf & Blank, 2018), também consideradas “uma instituição humana projetada para criar novos produtos e serviços sob condições de extrema incerteza” (Ries, 2012). De modo geral, as *startups* permitem superar a complexidade tecnológica das ecoinovações por meio de modelos de negócios ágeis, enxutos (*lean*) e sustentáveis (Peralta, Carrillo-Hermosilla; & Crecente, 2018). Ao adicionar a preocupação ambiental aos modelos ágeis e enxutos, emergem as *startups cleantech*, também chamadas de *greentechs* (Fernando & Wah, 2017).

Ao analisar as *startups cleantech*, torna-se aparente que existem oportunidades para pesquisar e desenvolver ecoinovações no setor de energia renovável. Conforme a Agência Internacional de Energia Renovável — IRENA (2017), a riqueza global está prevista para aumentar em US\$ 19 trilhões como resultado da transição dos combustíveis fósseis para tecnologias limpas. Estimativas mais conservadoras, baseado numa metodologia de opção real utilizando uma análise custo-benefício, sugerem o aumento de 10 a 15 trilhões de dólares americanos da riqueza global a partir da transição para tecnologias limpas. Estes números mostram que há uma quantidade significativa de riqueza para a transição para tecnologias limpas, o que poderá impulsionar as ecoinovações em energias renováveis (Linnenluecke, Han, Pan & Smith, 2019). Os resultados de buscas nas bases científicas demonstram ser recente o estudo das *startups cleantech*, independente do setor de atuação (Marra, Antonelli, Dell’Anna &

tais (Pozzi, 2015; Muraki, 2018), assim como estudos sobre ecoinovações criadas por *startups* no setor de energia renovável (Pernick & Wilder, 2007).

A falta de estudos sobre indicadores de ecoinovação de *startups*, inclusive *cleantechs*, é uma lacuna observada na literatura. Os indicadores tradicionais de ecoinovação parecem ser limitados quando aplicados às *startups* (Marra, Antonelli & Pozzi, 2017; Saura, Palos-Sanchez & Grilo, 2019). O que gera oportunidades de pesquisa a fim de analisar o progresso dessas empresas, assim como, mensurar os resultados de suas operações. Entretanto a amostra de negócios ecoinovadores é limitada, visto a baixa quantidade de empresas atuantes neste setor de energias renováveis (Kotilainen, Saari, Valta, Mäkinen & Kufeoglu, 2019). Tais evidências sugerem oportunidades de pesquisa sobre a capacidade tecnológica de *cleantechs* para a criação de ecoinovações.

Em especial, o Brasil possui uma característica típica de países em desenvolvimento, que torna o cenário de pesquisa escasso de casos de *startups cleantech* que desenvolvem ecoinovações para o setor das energias renováveis. Trata-se de um baixo índice de desenvolvimento de tecnologias, evidenciado pela não diversificação de suas exportações, que por sua vez é composta majoritariamente por produtos de baixo valor agregado (bens primários e recursos naturais). Como resultado de um padrão econômico menos desenvolvido frente às economias modernas, os investimentos são desencorajados, e os esforços de inovação são desacelerados, dificultando a diversificação e o desenvolvimento tecnológico (Gramkow & Anger-Kraavi, 2019)

Sendo a capacidade tecnológica, um conjunto de recursos, conhecimentos, estruturas, laços institucionais e experiências anteriores que contribuem para o processo de geração e gestão da mudança tecnológica, orientando a empresa ou país para realizar melhorias constantes nos processos, projetos e produtos, conduzindo-os a competir no mercado internacional (Bell & Pavitt, 1993). Entretanto, a literatura trata capacidades tecnológicas sob uma perspectiva abrangente e demasiadamente teórica, dificultando a mensuração empírica dos itens que a compõem (Nepelski & De Prato, 2020).

Complementarmente, há estudos a respeito da importância de políticas públicas para investimento em *cleantechs* no setor de energia renovável (Bjornalia & Ellingsen, 2014). Esses estudos englobam diversos países, porém, de forma mais detalhada, China, Índia, Estados Unidos e União Europeia. Contudo, devido à alta incerteza inovativa que as *startups cleantech* enfrentam, seus desafios também incluem: enfrentar um longo período para comercializar e grandes custos iniciais que requerem o apoio do governo e da indústria, por essa razão, é possível encontrar evidências de estudos relacionados a esses investimentos, visto que a

construção dessas parcerias de pequeno e grande porte pode ser difícil (Salerno, Lambkin & Minola, 2009).

Aparentemente existe uma desproporção entre a quantidade de estudos relacionados a compreender os investimentos, tanto públicos quanto privados, destinados às *cleantechs* e os que tratam do real funcionamento das *startups cleantech*, bem como mensurar seu desenvolvimento, e como conseguem criar tecnologias voltadas à transição energética de fontes poluentes para fontes limpas de energia. Sendo assim, visto a escassez de estudos como este, existe a oportunidade e a necessidade de se realizar estudos sobre a capacidade tecnológica de *startups*, tendo em vista que possuem características distintas de modelos de negócios tradicionais, especialmente por operarem em setores de alto conteúdo tecnológico e demandar conhecimentos avançados para os seus desenvolvimentos (Huang, Lu, Chau & Zeng, 2020).

Diante do exposto, este estudo visa responder à seguinte questão de pesquisa: “*Como capacidades tecnológicas de startups cleantech e políticas fiscais verdes promovem a P&D deecoinovações em energias renováveis?*” Para responder à pergunta de pesquisa foram definidos os seguintes objetivos de estudo: (I) Analisar a capacidade tecnológica de *startups cleantech* para a P&D deecoinovações em energias renováveis e; (II) Verificar como políticas fiscais verdes influenciam as capacidades tecnológicas de *startups cleantech* para a P&D deecoinovações em energias renováveis.

2 Fundamentação teórica

2.1 Capacidades tecnológicas

Em meados de 1990, houve uma crescente investigação das capacidades tecnológicas que, conceitualmente, inclui os recursos necessários para gerar e gerir mudanças tecnológicas (Bell & Pavitt, 1993). Uma definição mais recente traz o seguinte conceito: “as capacidades tecnológicas são constituídas por tecnologias tangíveis, experiência intangível, e o conhecimento especializado que a empresa tem de desenvolver produtos e processos” (Cai & Li, 2018).

De modo geral, ainda que não seja o único facilitador, uma vez que é possível ver elementos como a postura empreendedora como geradora de vantagem de primeiro produto (Ahmadi & O’Cass, 2018). As capacidades tecnológicas, quando bem estruturadas, facilitam que as organizações realizem inovações, que por sua vez geram vantagens competitivas dentre os concorrentes (Heredia *et al.*, 2022). Por esse motivo, a capacidade tecnológica cé

considerada relevante para o desenvolvimento estratégico de empresas (Davcik, Cardinali, Sharma e Cedrola, 2021) e países (Karabag, 2019).

Para o avanço das capacidades tecnológicas de uma instituição é necessário o investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), que não contribuem somente para a geração de inovações, mas também fornecem conhecimentos a respeito das atividades estratégicas que são cruciais para a acumulação de capacidades tecnológicas (Boly, Morel, & Camargo, 2014). A capacidade tecnológica considera a geração de conhecimentos tácitos e tecnológicos que possibilitam a transformação de inovações em processos contínuos e consistentes (Piatto, 2009). As capacidades podem variar consoante a área de atuação empresarial, políticas governamentais, dentre outros fatores locais (Helfat, 2007).

Assim, entende-se a relevância de compreender sua base das capacidades tecnológicas, que são os indivíduos dirigentes e colaboradores, visto que, uma organização é formada por pessoas e os resultados que a empresa demonstrará os frutos do trabalho destas entidades. Somente por meio da competência humana, pode-se superar a competitividade cada vez mais acirrada do mercado, essa qualidade depende dos recursos humanos envolvidos e da capacidade de interação positiva entre os colaboradores, para que o objetivo comum seja alcançado: o sucesso da instituição (Kovaleski, & Piconin, 2020).

Com isso, pode-se concluir que as capacidades tecnológicas, em seu ponto final, têm por objetivo gerar vantagens competitivas frente aos concorrentes, essa distinção se manifesta por meio de tecnologias robustas e condições externas propícias, especialmente no contexto governamental, juntamente com um capital humano capaz de promover inovações. Além disso, é crucial realizar investimentos significativos em pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação para sustentar e aprimorar continuamente essas capacidades. Tal abordagem assegura também o crescimento sustentável e a adaptação às demandas dinâmicas do mercado e das mudanças tecnológicas (Leal & Figueiredo, 2021). A fim de relacionar ambos os assuntos, na sequência será apresentado o conceito de inovação, mais especificamente, a ecoinovação.

2.2 Ecoinovação

O conceito de ecoinovação ganhou notoriedade no estudo de Fussler e James (1996), denominado “*Driving-Eco Innovation*” em que os autores trabalham o conceito com base em três pilares: (I) Estabilidade Ecológica: estabilidade voltada a manutenção e proteção do meio ambiente; (II) Estabilidade de Recursos: estabilidade voltada a utilização consciente dos

recursos naturais e disponibilidade dos mesmos; e (III) Estabilidade Socioeconômica: estabilidade voltada à preservação da vida.

Segundo a Eco-Innovation Observatory — EIO (2013), a ecoinovação não se limita unicamente a processos e produtos, mas pode ocorrer de seis formas distintas, sendo elas: Ecoinovação organizacional, de marketing, social, de sistemas, além de ecoinovação de processo e produto. A ecoinovação estende-se a um amplo conjunto de inovações como tecnologias de energias renováveis, sistemas de prevenção e, ou eliminação da poluição, equipamentos de gestão de resíduos, produtos financeiros ecológicos e a agricultura biológica (Arundel & Kemp, 2009).

Em especial, a ecoinovação tecnológica demonstra ser fundamental para a construção de uma sociedade sustentável, visto que promove o desenvolvimento econômico e o controle da poluição (Urbaniec *et al.*, 2021). Apesar disso, não há convergência para um único conceito que defina de forma sucinta a ecoinovação (Koeller, Miranda, Lustosa & Podcameni, 2020). No caso das ecoinovações de fontes de energia renováveis, há alguns desafios específicos, decorrentes da complexidade do âmbito energético. Visto que as empresas precisam considerar mudanças sistêmicas de múltiplos espectros à medida que desenvolvem e comercializam as suas ecoinovações, já que fazem parte de um âmbito social e sistêmico escalável, (Kotilainen *et al.*, 2019).

De modo geral, os fatores fundamentais por trás desse desenvolvimento são as capacidades tecnológicas que permitem a criação de produtos e processos inovadores; capacidades organizacionais ambientais; a demanda verde que gera a necessidade da competitividade entre as empresas; as políticas verdes que suportam e/ou auxiliam no processo de inovação, entre outros (Cai & Li, 2018). Tal problemática, traz diversos desafios, mas principalmente, oportunidades, que cada vez mais levam ao surgimento das *startups cleantech* e das ecoinovações.

2.3 *Startups cleantech*

Gaddy, Sivaram, Jones e Wayman (2017, p. 386), definem *cleantechs* como “empresas que comercializam tecnologias de energia limpa ou modelos empresariais, incluindo as que desenvolvem, integram, implantam, ou financiam novos materiais, hardware, ou software centrados na geração, armazenamento, distribuição e eficiência energética”. Por terem nascido de necessidades ecológicas, as *cleantechs* possuem forte disposição para desenvolver

ecoinovações que reduzem a poluição e a extração de recursos naturais (Pernick & Wilder, 2007).

Apesar de não ser um termo intrinsecamente definido, as *cleantechs* oferecem a possibilidade de atender às necessidades de maneira sustentável e ecologicamente amigável, trazendo um valor único: a conservação do meio ambiente (Shakeel, 2021). Neste contexto, as políticas públicas que apoiam as indústrias *cleantech* precisam ser coordenadas com as políticas que afetam a rentabilidade das atividades desse mesmo setor (Mäkitie, Andersen, Hanson, Normann, & Thune, 2018).

2.4 Políticas fiscais verdes

As políticas fiscais que pretendem encorajar o mercado a uma redistribuição em grande escala de recursos de setores já consolidados para as indústrias *cleantech* devem incluir uma combinação de diferentes medidas políticas. Tais como o apoio à formação de novas indústrias promissoras, conforme o caso das *cleantechs*; a redução do apoio ao mercado primário e/ ou diversificação para os mercados não consolidados (Mäkitie *et al.*, 2018).

Kivimaa e Kern (2016) sugerem que tais políticas poderiam incluir a redução do custo de financiamento para P&D, a eliminação de subsídios a empresas não relacionadas à descarbonização e deduções fiscais. Conforme indicam Gramkow e Anger-Kraavi (2019, p.12), “a combinação certa de políticas pode levar o Brasil (e possivelmente outros países em desenvolvimento) para uma via de desenvolvimento mais sustentável tanto em termos econômicos como ambientais.”

Apesar de não estarem explícitas no contexto das políticas fiscais verdes, os investimentos privados são parte importante do processo de alavancagem da indústria *cleantech* e das ecoinovações, visto que são importantes influenciadores de decisões políticas e detêm alto poder de influência no mercado financeiro (Bürer & Wüstenhagen, 2009). A implementação de políticas fiscais verdes, que envolvam o uso de instrumentos como impostos sobre o carbono, são vitais para avançar na descarbonização (Delgado, Eguino & Lopes, 2021).

Sendo assim, entende-se que o reforço dos incentivos políticos à inovação verde é fundamental para o desenvolvimento sustentável no Brasil e noutros países em desenvolvimento, uma vez que favorece a acumulação de capacidades tecnológicas, para além de ajudar a proteger o ambiente.

3 Metodologia

Considerando que a ecoinovação é um tema recente que vem ganhando força nos últimos anos, (de Jesus Pacheco *et al.*, 2017), adotou-se uma abordagem qualitativa, conforme recomendado por Flick (2012), para uma investigação aprofundada sobre a aplicação do conceito de ecoinovação. Este estudo é predominantemente exploratório, pois buscou investigar como se comporta o fenômeno da ecoinovação em *startups cleantech*. E conforme Sampieri, Collado e Lucio (2006), estudos exploratórios são indicados para examinar um tema ou problema ainda pouco explorado, que gere muitas dúvidas e/ou não tenha sido explorado anteriormente. Tal abordagem exploratória evoluiu a partir da interação do pesquisador com o fenômeno que foi estudado, em que se procurou captar os dados a partir da perspectiva do participante, valorizando o significado que as pessoas dão aos fenômenos que são objeto de pesquisa.

O método definido foi o estudo de casos simples que aborda três diferentes unidades de análise tratadas com subunidades incorporadas, essas três subunidades quando unificadas representam um caso único (Yin, 2018), sendo elas as *startups cleantech*. O método de estudo de caso tem a finalidade de coletar detalhes aprofundados sobre a ecoinovação, visto que tais particularidades poderiam passar despercebidas pelas pesquisas quantitativas (Carrillo-Hermosilla, Del Río & Könnölä, 2010).

Com o objetivo de alcançar os objetivos do estudo, foram seguidos os seguintes critérios durante o período de pesquisa: (I) Documentos utilizados: artigos e livros; (II) Período: foram consideradas publicações de 1989 a 2022; (III) Base de dados: *Web of Science*; (IV) Palavras-chave: *Innovation; Clean; Energy; Renewable; Green; Clean; Startup; Eco-Innovation; Environmental*.

Para a escolha das empresas um conjunto de critérios foi estabelecido. Em especial, foi avaliada a singularidade das empresas enquanto objeto de estudo (Yin, 2001). Um conjunto de critérios específicos foi definido para a escolha da unidade de análise: (I) Apresentar no mínimo três indicadores de ecoinovação de produto; (II) Desenvolver ações em prol dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU e (III) Ser uma empresa de pequeno porte, ou seja, que alcançassem renda bruta superior a R\$ 240.000,00 e igual ou inferior a R\$ 2.400.000,00 (Lei Complementar 123/06).

As unidades de análise escolhidas foram *startups cleantech* que desenvolvem ecoinovações em energia renovável, conforme descrição no Quadro 1.

Quadro 1.

Unidades de Análise da Pesquisa

Empresa	Descrição	Indicadores de Ecoinovação de Produto
Empresa A	Criação de um hidrogerador que permite a geração de energia por meio de uma turbina hidrocínética. Aproveitando assim, a energia cinética do movimento das correntes marítimas.	- Eficiência - Bioinspiração - Materiais
Empresa B	Com determinados processos permitem a transformação de lodo (lixo orgânico) em fontes de bioenergia, como: biocarvão, bio-óleo e biogás. Aproveitando assim, um material que usualmente tem como fim o esgoto é transformado em biomassa.	- Eficiência - Materiais - Resíduos
Empresa C	Criação de pilhas de lítio recarregáveis. Por meio da sua composição 100% livre de cobalto e ciclo de vida útil do produto pensado na reciclagem, promove um certo grau de sustentabilidade.	- Eficiência - Materiais - Reciclagem

Fonte: Os autores

Para o desenvolvimento do estudo, utilizou-se como referência a literatura e dados qualitativos coletados pela técnica de entrevista semiestruturada (Sampieri *et al.*, 2006). A análise dos dados coletados foi realizada por meio de análise de conteúdo. A análise de conteúdo possibilitou a interpretação de sentido nos códigos encontrados, por meio de codificação e quantificação, e a importância de ponderação das informações obtidas na pesquisa. Isso permitiu algumas inferências baseadas nas mensagens analisadas.

Para a elaboração do roteiro de entrevista foram seguidos os seguintes passos: (I) Revisão teórica e identificação de roteiros existentes na literatura e elaboração da Matriz de Amarração de Pesquisa; (II) Validação acadêmica com integrantes de um grupo de pesquisa da área de Inovação, Estratégia e Sustentabilidade de um Programa de Pós-Graduação em Administração brasileiro; (III) Validação por profissionais do mercado; e (IV) Pré-teste, a fim de verificar se as perguntas estão estruturadas de forma a gerar a melhor compreensão dos entrevistados.

Para a realização das entrevistas foi utilizada uma apresentação em formato de slides que continham 11 perguntas e dois conceitos-chaves do estudo, para auxiliar na compreensão dos entrevistados. Por meio das respostas dos entrevistados foi possível verificar se as perguntas foram bem compreendidas. Foram realizadas três entrevistas, com duração média de 25 minutos, todas gravadas integralmente. Na tabela a seguir são apresentadas características dos entrevistados:

Quadro 2.

Perfil dos Entrevistados

Entrevistado	Função	Gênero	Formação
Entrevistado 1	CEO	Masculino	Físico
Entrevistado 2	Sócio Fundador	Masculino	Engenheiro Agrônomo
Entrevistado 3	CEO	Masculino	Engenheiro Mecânico

Fonte: Os autores

Os dados coletados por meio das entrevistas foram confrontados com os materiais teóricos utilizados como base para o estudo, por intermédio da técnica de análise de conteúdo (Bardin, 1977), utilizando o software Atlas.ti.

4 Apresentação e discussão dos resultados

O primeiro objetivo desta pesquisa foi analisar a capacidade tecnológica de *startups* cleantech para a P&D deecoinovações em energias renováveis. Este objetivo permitiu uma descrição aprofundada de como as capacidades tecnológicas dessas *startups* influenciam o processo de P&D deecoinovações. Este estudo dedicou-se a detalhar a influência dessas capacidades, evidenciando sua importância intrínseca para o desenvolvimento deecoinovações (Leal & Figueiredo, 2021).

Diante do exposto, concluímos que empresas com capacidades tecnológicas mais estruturadas têm uma força motora significativamente maior no impulsionamento do desenvolvimento deecoinovações (Shakeel, 2021). A Figura 01 ilustra essa relação e estruturação.

Figura 1.

Capacidades Tecnológicas Para o Desenvolvimento deecoinovações



Fonte: Os autores.

Categorias semelhantes podem ser encontradas nos estudos de Lourdes e Figueiredo (2009) e Reichert, Zawislak e Pufal (2012), e foram reforçadas ao longo das entrevistas. Tais itens podem ou não interagir entre si; no entanto, todos estão conectados às capacidades tecnológicas das empresas entrevistadas. Em diferentes divisões de prioridade, devido à especificidade que cada negócio possui, todas essas *startups* buscam desenvolver suas capacidades a fim de aperfeiçoarem seus produtos.

As **tecnologias físicas** (máquinas e equipamentos) permitem a confecção de protótipos, maquinários e mecanismos que, por sua vez, tiveram de ser criados para que o produto pudesse existir, visto que o desenvolvimento de ecoinovações parte, na maioria dos casos, do ponto de partida inicial, sem uma tecnologia prévia. Dessa forma, são fundamentalmente essenciais para que as inovações possam existir, condição destacada pelo entrevistado 1:

Sem as tecnologias físicas não seria possível o desenvolvimento de ecoinovações para a geração de energia renovável, visto que, tais criações não dependem somente de protótipos para que o produto seja otimizado, mas também para a própria criação do mesmo. (Entrevistado 1)

Graças aos avanços tecnológicos, as **tecnologias computacionais**, como sistemas da informação, softwares, hardwares, entre outros, são parte fundamental para a criação de um produto, tanto quanto as tecnologias tangíveis, como máquinas. Em muitos casos, elas são parte integral dos sistemas, equipamentos e produtos. Além disso, permitem a projeção e mensuração dos resultados, o que é fundamental para a criação do produto. Essa capacidade acelera o processo de desenvolvimento de uma ecoinovação, conforme evidenciam os entrevistados 2 e 3.

Através de um software pudemos realizar o monitoramento da temperatura e tempo da substância dentro do forno, o que por sua vez possibilitou a criação de gráficos que nos revelaram informações fundamentais para o ajuste do equipamento e por sua vez a assertividade na produção do material. (Entrevistado 2)

A partir de programas computacionais fomos capazes de mensurar a vida útil do produto, sem tal auxílio seria inviável a criação de um produto eficaz. (Entrevistado 3)

Outra vertente das capacidades tecnológicas são os **conhecimentos tácitos**, que, apesar de exigirem uma maior complexidade para a sua mensuração, fazem parte indispensável do desenvolvimento das ecoinovações. Referem-se aos conhecimentos e experiências que os colaboradores da empresa possuem, sendo intrínsecos a qualquer inovação e/ou invenção, visto que exigem saberes como ponto de partida, como o conhecimento e a vivência citados anteriormente.

De modo geral, os conhecimentos tácitos podem ser entendidos como o capital humano da empresa. Conforme destacam Kovaleski & Piconin (2020), o capital humano é necessário para superar a competitividade cada vez mais acirrada do mercado. Essa qualidade é dependente dos recursos humanos envolvidos e da capacidade de interação positiva entre os colaboradores. Essa observação está diretamente vinculada aos resultados deste estudo, que enfatiza a importância de buscar o desenvolvimento da capacidade tecnológica não apenas para promover avanços profissionais, mas também para criar oportunidades de ecoinovações (Heredia *et al.*, 2022), como mencionam os entrevistados 2 e 3.

Minha formação acadêmica atrelada a um hobby que eu possuo me permitiram enxergar uma possibilidade que não havia sido exposta ao mercado anteriormente. (Entrevistado 2)

Os meus aprendizados durante o período da formação acadêmica juntamente com o os conhecimentos de outras áreas dos meus amigos, nos possibilitaram a troca de informações necessárias para o desenvolvimento deste produto. (Entrevistado 3)

Dessa forma, buscar a **troca sistemática de conhecimentos** com parceiros de inovação (parques tecnológicos, mentorias), o desenvolvimento de ideias em **espaços criativos** (hubs de inovação, incubadoras, aceleradoras) e o investimento em **P&D** são capazes de contribuir eficazmente no desenvolvimento das capacidades tecnológicas e consequentemente na geração de ecoinovações (Leal, & Figueiredo, 2021).

Visto que *startups cleantech* tendem a ser de pequeno e médio porte, essas vertentes de geração e compartilhamento de conhecimentos tendem a ser extremamente conectadas, com isso não há uma diferenciação bem definida entre os setores; inclusive, em grande parte dos casos, não há uma segregação das frentes (Alexoaei, & Robu, 2020).

Embora os conhecimentos fundamentais nas startups entrevistadas estejam centralizados em poucas ou mesmo em uma única pessoa, o que resulta em ações semelhantes, é evidente que as empresas participantes têm uma compreensão clara da distinção entre essas áreas e reconhecem sua importância para o desenvolvimento de ecoinovações. Conforme os comentários dos entrevistados 1 e 3 a seguir.

Através de mentorias, programas de aceleração, uma incubação num parque tecnológico e o auto investimento em P&D, obtivemos o auxílio na gestão do projeto e o afinamento do projeto. Especificamente por fazermos parte do setor de hardtech se faz tão necessário a troca sistemática de conhecimentos e realização de pesquisas. (Entrevistado 1)

Fazemos parte de um parque tecnológico e de um programa de incubação que são parte fundamental do desenvolvimento do produto, bem como o auxílio que tivemos da faculdade para o desenvolvimento dessa ecoinovação. (Entrevistado 3)

Com isso, apesar de haver uma diferença teórica entre essas capacidades tecnológicas, não há uma diferenciação prática, uma vez que os resultados da troca de informações e pesquisas são altamente similares e/ou não se distinguem neste estudo.

De modo geral, os resultados do tripé: espaços para troca de conhecimentos, hubs de inovação e P&D, são o desenvolvimento do produto, seja no aspecto de eficiência, simplificação, remodelagem, entre outros. Esta fase é fundamental no modelo de negócio das *startups*, uma vez que são estruturadas para possuir alta agilidade, permitindo-lhes realizar melhorias constantemente (Townsend, & Coroama, 2018).

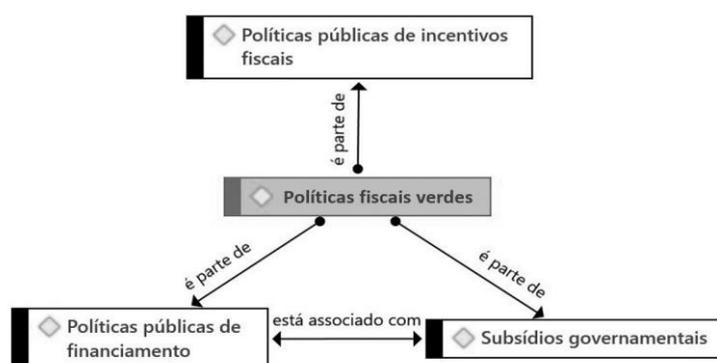
Sendo assim, o objetivo foi alcançado com êxito, uma vez que as empresas entrevistadas possuíam um claro conhecimento sobre as capacidades tecnológicas de suas empresas, considerando-as fundamentais e buscando desenvolvê-las.

O segundo objetivo específico foi “verificar como políticas fiscais verdes influenciam as capacidades tecnológicas de *startups cleantech* para a P&D deecoinovações em energias renováveis”. As políticas fiscais verdes fazem parte fundamental da rede que torna as ecoinovações possíveis, visto que são capazes de regular o mercado e incentivar o investimento em tais negócios (Delgado *et al.*, 2021).

Neste estudo, foi possível observar que as políticas fiscais verdes não possuem amplitude suficiente para alcançar *startups cleantech* em estágios iniciais de desenvolvimento do produto. No entanto, existem programas de incubação e aceleração oferecidos por universidades públicas e seus benefícios que podem auxiliar esses modelos de negócio. Atualmente, o cenário é exemplificado pela Figura 2:

Figura 2.

Os Atuais Componentes das Políticas Fiscais Verdes no Brasil



Fonte: Os autores.

Apesar de existirem políticas que buscam fomentar as *startups cleantech* e suas criações, sua abrangência é limitada, pois grande parte das ecoinovações está em constante desenvolvimento e leva tempo para se tornar um produto ou serviço comercializável. Dessa forma, muitas das políticas fiscais verdes existentes hoje alcançam apenas empresas com um certo grau de consolidação no mercado, já que são aplicáveis apenas quando há, de fato, a comercialização de um produto.

É importante observar que existem iniciativas para a transição de matrizes energéticas poluentes para as renováveis, inclusive para aprimorar sistemas emissores de CO₂. No entanto, ao abordar a ecoinovação, destaca-se a necessidade de uma abordagem específica, envolvendo a criação e inovação em formas de energia renovável já convencionais, como a solar.

Por meio das entrevistas, identificou-se que as **políticas públicas de incentivos fiscais** estão entre as mais distantes da realidade das *startups cleantech*. Mesmo que essas empresas tenham conhecimento da existência desse benefício, raramente conseguem ser alcançadas devido às exigências para o seu enquadramento, conforme explicitado pelos entrevistados..

Tenho consciência de que existem deduções fiscais para produtos voltados à pegada verde, porém pela fase atual do produto, sem comercialização, não se aplicam a minha empresa. (Entrevistado 1).

Sabemos que há esses benefícios fiscais, mas até o momento não se aplicam devido a não venda do produto. (Entrevistado 2)

Sei que existem algumas deduções fiscais, porém não se aplicam para o produto atualmente. (Entrevistado 3)

A grande limitação mencionada gera, por sua vez, uma lacuna entre o que é benéfico e alcançável para as *startups cleantech* e o que é apenas benéfico. Essa diferenciação entre políticas fiscais verdes, que têm como objetivo incentivar a transição energética para fontes renováveis, e aquelas que buscam promover o desenvolvimento de ecoinovações, não está claramente evidenciada na literatura. Portanto, torna-se necessário investigar mais sobre esse aspecto.

No âmbito das políticas fiscais verdes, as **políticas públicas de financiamento e subsídios governamentais** estão altamente alinhadas e conectadas, uma vez que ambas estão presentes em programas de incubação e aceleração de *startups*. Os subsídios e financiamentos, como parte dessas políticas fiscais verdes, são mais comuns e acessíveis para as empresas entrevistadas, como destacado.

Atualmente, estamos trabalhando em parceria com o parque tecnológico para captar, através de um edital público, um certo valor de investimento [...] Tivemos acesso a um fundo não reembolsável durante o período da faculdade, porém optamos por não utilizar devido esse apoio da própria instituição de ensino. (Entrevistado 3)

Fizemos parte de um fundo não reembolsável que nos auxiliou no desenvolvimento e amadurecimento do produto, bem como da startup, mas exigia em contrapartida uma cota de participação na empresa. (Entrevistado 2)

No geral, as políticas fiscais verdes influenciam as capacidades tecnológicas das *startups cleantech* de forma positiva e são capazes de impulsionar o desenvolvimento de ecoinovações, apesar de não estarem integralmente voltadas para a criação dessas inovações, mas sim para a transição energética de maneira geral.

É possível compreender que o estado atual das políticas fiscais verdes se encontra em uma fase inicial e de grande experimentação, principalmente em países em desenvolvimento (Delgado *et al.*, 2021). A partir desse ponto de vista, fica claro que embora o cenário não seja ideal, está em constante desenvolvimento. Portanto, podemos esperar melhorias na abrangência dos incentivos fiscais verdes para *startups cleantech* e ecoinovações.

5 Considerações finais

Os resultados obtidos demonstram que, intrinsecamente, as capacidades tecnológicas estão relacionadas ao desenvolvimento de ecoinovações, pois fazem parte da estrutura da empresa, tanto física quanto intangível, através de diversos aspectos: conhecimentos compartilhados em espaços criativos e trocas de experiências, conhecimentos tácitos dos colaboradores, pesquisa e desenvolvimento, tecnologias físicas e tecnologias computacionais.

É possível concluir que parte desse processo de criação de uma ecoinovação ocorre devido ao pensamento inovador, que está associado tanto aos conhecimentos tácitos de quem a cria quanto aos espaços criativos, que podem ser específicos para essa função ou até mesmo à troca de experiências entre amigos em um ambiente descontraído.

Conclui-se também que, após a criação de uma ecoinovação, é necessário otimizá-la, adaptá-la, remodelá-la, entre outras ações. Para isso, a P&D, as políticas fiscais verdes incentivadoras e a troca de conhecimentos apresentam uma relação não apenas benéfica, mas essencial para a sobrevivência da empresa. Esses fatores otimizam o desenvolvimento da ecoinovação e tornam o processo mais assertivo.

Especificamente sobre as políticas fiscais verdes, foi consenso entre os respondentes que elas efetivamente existem e estão disponíveis para empreendedores que cumprem alguns requisitos básicos. Principalmente, são acessíveis a partir de espaços criativos e programas de

aceleração com subsídios. No entanto, o ponto chave, também consenso, é que essas políticas não abrangem, em sua maioria, as *startups cleantech* que ainda não possuem um produto em plena comercialização, o que se torna uma limitação. Isso ocorre porque o modelo de negócio das *startups*, empresas enxutas e de alto risco, está constantemente sujeito à prova do mercado e à pivotagem do produto.

Vale ressaltar que, apesar de possuírem suas próprias particularidades e lacunas, as políticas fiscais verdes e as capacidades tecnológicas da empresa são partes fundamentais de um conjunto de fatores que trabalham em conjunto para viabilizar as ecoinovações por *startups cleantech*.

Este estudo não está isento de limitações, incluindo a restrição da área de estudo devido à sua recenticidade, bem como a baixa amostra de empresas que desenvolvem ecoinovações voltadas para a transição energética, uma limitação ainda maior no cenário brasileiro. Ressalta-se também a dificuldade em localizar *startups cleantech* que estejam envolvidas no P&D de ecoinovações em energia renovável. Portanto, sugere-se que estudos futuros possam expandir a amostra de startups cleantech. Além disso, seria interessante que pesquisas futuras investigassem as etapas de maturação das ecoinovações até sua comercialização, bem como os fatores que poderiam otimizar esse processo.

Referências

- Ahmadi, H., & O’Cass, A. (2018). Transforming entrepreneurial posture into a superior first product market position via dynamic capabilities and TMT prior start-up experience. *Industrial Marketing Management*, 68, 95-105. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.10.008>
- Alexoaei, A. P., & Robu, R. G. (2020). Eco-inclusive entrepreneurship: Addressing climate change through technological innovation. The case of cleantech industry. *RePEc: Research Papers in Economics*. <https://doi.org/10.20472/efc.2020.014.002>
- Arundel, A., & Kemp, R. (2009). Measuring Eco-Innovation, MERIT Working Papers Series - United Nations University (UNU). Recuperado de https://www.merit.unu.edu/publications/working-papers/?year_id=2009
- Bardin, L. (1977). *L’Analyse de contenu*. França: Presses Universitaires de France.
- Bell, M., & Pavitt, K. (1993). Technological accumulation and industrial growth: Contrasts between. *Industrial and Corporate Change*, 2(2), pp. 157-210. <https://doi.org/10.1093/icc/2.2.157>
- Dorf, B., & Blank, S. (2018). *Startup - Manual do Empreendedor: O guia passo a passo para construir uma grande empresa*. Alta Books Editora.

- Bjornali, E. S., & Ellingsen, A. (2014). Factors affecting the development of clean-tech startups: A literature review. *Energy Procedia*, 58, 43-50.
<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.10.407>
- Boly, V., Morel, L., & Camargo, M. (2014). Evaluating innovative processes in french firms: Methodological proposition for firm innovation capacity evaluation. *Research Policy*, 43(3), pp. 608-622. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.09.005>
- Bürer, M. J., & Wüstenhagen, R. (2009). Which renewable energy policy is a venture capitalist's best friend? Empirical evidence from a survey of international cleantech investors. *Energy policy*, 37(12), pp. 4997-5006.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.06.071>
- Cai, W., & Li, G. (2018). The drivers of eco-innovation and its impact on performance: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 176, pp. 110-118.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.109>
- Carrillo-Hermosilla, J., Del Río, P., & Könnölä, T. (2010). Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies. *Journal of Cleaner Production*, 18(10-11), pp. 1073-1083. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.02.014>
- Davcik, N. S., Cardinali, S., Sharma, P., & Cedrola, E. (2021). Exploring the role of international R&D activities in the impact of technological and marketing capabilities on SMEs' performance. *Journal of Business Research*, 128, pp. 650-660.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.04.042>
- Pacheco, D. A. de J., Ten Caten, C.S., Jung, C. F., Ribeiro, J. L. D., Navas, H. V. G., & Cruz-Machado, V. A. (2017). Eco-innovation determinants in manufacturing SMEs: Systematic review and research directions. *Journal of Cleaner Production*, 142, pp. 2277-2287. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.049>
- Delgado, R., Eguino, H., & Lopes, A. (2021). Política fiscal y cambio climático: experiencias recientes de los ministerios de finanzas de América Latina y el Caribe. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/es/politica-fiscal-y-cambio-climatico-experiencias-recientes-de-los-ministerios-de-finanzas-de-america>
- Eco-Innovation Observatory - EIO. (2013). Europe in transition: Paving the way to a green economy through eco-innovation. *Eco-Innovation Observatory*. Funded by the European Commission, DG Environment, Brussels.
- Fernando, Y., & Wah, W. X. (2017). The impact of eco-innovation drivers on environmental performance: Empirical results from the green technology sector in Malaysia. *Sustainable Production and Consumption*, 12, pp. 27-43.
<https://doi.org/10.1016/j.spc.2017.05.002>
- Flick, U. (2012). *Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes*. Porto Alegre: Editora Penso.

- Fussler, C., & James, P. (1996). *Driving eco-innovation: a breakthrough discipline for innovation and sustainability*. New Jersey: Financial Times/Prentice Hall.
- Gaddy, B. E., Sivaram, V., Jones, T. B., & Wayman, L. (2017). Venture capital and cleantech: The wrong model for energy innovation. *Energy Policy*, 102, pp. 385-395. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2788919>
- Gramkow, C., & Anger-Kraavi, A. (2019). Developing green: a case for the Brazilian manufacturing industry. *Sustainability*, 11(23), 6783. <https://doi.org/10.3390/su11236783>
- Helfat, C. E. (2007). Stylized facts, empirical research and theory development in management. *Strategic Organization*, 5(2), pp. 185-192. <https://doi.org/10.1177/147612700707755>
- Heredia, J., Castillo-Vergara, M., Geldes, C., Gamarra, F.M.C., Flores, A. and Heredia, W. (2022). How do digital capabilities affect firm performance? The mediating role of technological capabilities in the “new normal”. *Journal of Innovation & Knowledge*, 7(2). <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100171>
- Huang, S. Z., Lu, J. Y., Chau, K. Y., & Zeng, H. L. (2020). Influence of ambidextrous learning on eco-innovation performance of startups: Moderating effect of top management’s environmental awareness. *Frontiers in Psychology*, 11, 1976. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01976>
- IRENA. (2017). *Renewable Energy Statistics 2017*. The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- Karabag, S. F. (2019). Factors impacting firm failure and technological development: A study of three emerging-economy firms. *Journal of Business Research*, 98, pp. 462-474. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.03.008>
- Kemp, R., & Pearson, P. (2007). Final report MEI project about measuring eco-innovation. *UM Merit*, Maastricht, 10(2), pp. 1-120.
- Kiefer, C. P., Carrillo-Hermosilla, J., Del Río, P., & Barroso, F. J. C. (2017). Diversity of eco-innovations: A quantitative approach. *Journal of Cleaner Production*, 166, pp. 1494-1506. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.241>
- Kivimaa, P., & Kern, F. (2016). Creative destruction or mere niche support? Innovation policy mixes for sustainability transitions. *SSRN Electronic Journal*, 45(1), pp. 205-217. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2743173>
- Koeller, P., Miranda, P., Lustosa, M. C. J., & Podcameni, M. G. (2020). *Ecoinoação: revisitando o conceito*. Recuperado de: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9960/1/td_2556.pdf
- Kotilainen, K., Saari, U. A., Valta, J., Mäkinen, S. J., & Kufeoglu, S. (2019). Business model readiness of start-up driven energy innovations—an empirical review.

International Conference on the European Energy Market (EEM), 16. doi: 10.1109/EEM.2019.8916541

- Kovaleski, F., & Piconin, C. T. (2020). *Gestão de recursos humanos: comparação das competências hard skills e soft skills listadas na literatura, com a percepção das empresas e especialistas da indústria 4.0*. Manaus: AYA Editora.
- Leal, C. I. S., & Figueiredo, P. N. (2021). Inovação tecnológica no Brasil: desafios e insumos para políticas públicas. *Revista de Administração Pública*, 55, pp. 512-537. <https://doi.org/10.1590/0034-761220200583>
- Leitão, J., Pereira, D., & Brito, S. D. (2020). Inbound and outbound practices of open innovation and eco-innovation: Contrasting bioeconomy and non-bioeconomy firms. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), p. 145. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040145>
- Linnenluecke, M. K., Han, J., Pan, Z., & Smith, T. (2019). How markets will drive the transition to a low carbon economy. *Economic Modelling*, 77, pp. 42-54. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.07.010>
- Lourdes, C. S., & Figueiredo, P. N. (2009). Mensuração de capacidades tecnológicas inovadoras em empresas de economias emergentes: méritos limitações e complementaridades de abordagens existentes. *Revista Produção Online*, 9(1). <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v9i1.213>
- Mäkitie, T., Andersen, A. D., Hanson, J., Normann, H. E., & Thune, T. M. (2018). Established sectors expediting clean technology industries? The Norwegian oil and gas sector's influence on offshore wind power. *Journal of Cleaner Production*, 177, pp. 813-823. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.209>
- Marra, A., Antonelli, P., Dell'Anna, L., & Pozzi, C. (2015). A network analysis using metadata to investigate innovation in clean-tech—Implications for energy policy. *Energy Policy*, 86, pp. 17-26. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.06.025>
- Marra, A., Antonelli, P., & Pozzi, C. (2017). Emerging green-tech specializations and clusters—A network analysis on technological innovation at the metropolitan level. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 67, pp. 1037-1046. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.086>
- Muraki, S. (2018). *Development of technologies to utilize green ammonia in energy market*. In 2018 NH3 Fuel Conference.
- Nepelski, D., & De Prato, G. (2020). Technological complexity and economic development. *Review of Development Economics*, 24(2), 448-470. <https://doi.org/10.1111/rode.12650>
- Organisation for Economic Cooperation and Development – OECD. (2000). *OECD Annual Report 2000*, OECD Publishing, Paris.

- Organisation for Economic Cooperation and Development – OECD. (2009). Sustainable manufacturing and eco-innovation: towards a green economy. *Policy Brief-OECD Observer*.
- Peralta, A., Carrillo-Hermosilla, J., & Crecente, F. (2018). Alternatives for the eco-innovation of business models: A conceptual reference to valueholders. *Serie Documentos de Trabajo*, (2). <https://tinyurl.com/325336053>
- Pernick, R., & Wilder, C. (2007). *The clean tech revolution: The next big growth and investment opportunity*. New York: Harper Collins.
- Piatto, E.B. (2009). Open capabilities: a formação de competências para a gestão da inovação aberta: o caso Natura. [Dissertação de Mestrado, Centro Universitário FEI]. *Repositório do Conhecimento Institucional do Centro Universitário FEI*. <https://repositorio.fei.edu.br/handle/FEI/259>
- Reichert, F. M.; Zawislak, P. A.; Pufal, N. (2012). Os 4PS da Capacidade Tecnológica – uma Análise de Indicadores de Medição. Em: XXVII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica.
- Ries, E. (2012). *A startup enxuta: como os empreendedores atuais utilizam a inovação contínua para criar empresas extremamente bem-sucedidas*. São Paulo: Leya.
- Salerno, M., Lambkin, A., & Minola, T. (2009). Key Success Factors in supporting Clean Tech start-ups: A General Framework and an Italian experience. *Clean Technology*, 2009, 385-8. <https://tinyurl.com/Cleantech10329>
- Sampieri, R. H, Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2006). *Metodologia de pesquisa*. (3a ed.). São Paulo: Mcgraw-Hill.
- Saura, J. R., Palos-Sanchez, P., & Grilo, A. (2019). Detecting indicators for startup business success: Sentiment analysis using text data mining. *Sustainability*, 11(3), p. 917. <https://doi.org/10.3390/su11030917>
- Shakeel, S. R. (2021). Cleantech: prospects and challenges. *Journal of Innovation Management*, 9(2), VIII-XVII. https://doi.org/10.24840/2183-0606_009.002_0002
- Townsend, J. H., & Coroama, V. C. (2018). Digital acceleration of sustainability transition: The paradox of push impacts. *Sustainability*, 10(8), 2816. <https://doi.org/10.3390/su10082816>
- Tumelero, C., Sbragia, R., & Evans, S. (2019). Cooperation in R & D and eco-innovations: The role in companies' socioeconomic performance. *Journal of Cleaner Production*, 207, pp. 1138-1149.
- Urbaniec, M., Tomala, J., & Martinez, S. (2021). Measurements and Trends in Technological Eco-Innovation: Evidence from Environment-Related Patents. *Resources*, 10(7), p. 68. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.146>

Yin, R. K. (2001). *Estudo de Caso: Planejamento e métodos* (2a. ed). Porto Alegre: Bookman.

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications* (Vol. 6). Thousand Oaks, CA: Sage.