

**POLÍTICAS DE INOVAÇÃO TRANSFORMADORAS E GRANDES DESAFIOS: explorando
vias de aplicação de um modelo teórico**

MARIANA VIEIRA DA SILVA SANTANA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)

GLESSIA SILVA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)

Agradecimento à orgão de fomento:

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pelo apoio financeiro.

POLÍTICAS DE INOVAÇÃO TRANSFORMADORAS E GRANDES DESAFIOS: explorando vias de aplicação de um modelo teórico

1. INTRODUÇÃO

As políticas de inovação transformadoras (PITs) são iniciativas que têm o propósito de alterar qualitativamente um sistema sociotécnico (Haddad *et al.*, 2022). Como um modelo teórico, tais políticas surgem como uma alternativa às abordagens relacionadas a outros períodos na história da inovação, os quais têm a inovação tecnológica como protagonista (Schot; Steinmueller, 2018).

Historicamente, esse protagonismo se traduz em iniciativas que priorizam a redução do tempo de produção e o crescimento econômico – diversos autores questionam se as contribuições e resultados disso são positivos, à medida que, com isso, se obtém um benefício econômico restrito a apenas uma pequena parcela da população, estimulando padrões de desigualdade socioeconômica e a escassez de recursos naturais (*e.g.* Soete, 2013; Lundvall, 2013; Silva; Di Serio, 2022).

A partir disso, se consolida uma literatura que discute uma abordagem da inovação na sociedade que seja voltada ao enfrentamento dos Grandes Desafios sociais, e que reconheça os numerosos e complexos obstáculos que se impõem nesse processo, consolidando as PITs como um campo de estudo relevante (Schot; Steinmueller, 2018; Fagerbeg, 2018).

O reconhecimento desses obstáculos pode ser visualizado por meio das dimensões que caracterizam a perspectiva apresentada pelas PITs: o foco em objetivos de longo prazo; o envolvimento de múltiplos atores em discussões e processos decisórios; a coordenação de redes e políticas; e a experimentação necessária para se obter sucesso, com o decorrente aprendizado contínuo (Schot; Steinmueller, 2018; Parks, 2022).

Essas são dimensões que têm sido amplamente comentadas no campo de estudos das PITs – a literatura existente até o momento tem tido a preocupação de consolidar essa abordagem como um modelo teórico (*e.g.* Weber; Rohrer, 2012; Schot; Steinmueller, 2018; Kuhlmann; Rip, 2018; Haddad; Bergek, 2023). Entretanto, a realização de estudos de campo é fundamental para a consolidação de um modelo teórico, pois o contato com o campo empírico pode suscitar testes, questionamentos e confirmações (Glaser; Strauss, 1967; Eisenhardt, 1989).

Essa visão vai ao encontro do que Haddad *et al.* (2022) sugerem para novos trabalhos: os autores afirmam que é necessário desenvolver ainda mais a teoria acerca das PITs, adotando perspectivas práticas que possibilitem uma ampliação da abordagem para vias de aplicação. Dessa forma, se evidenciam ferramentas e orientações que auxiliam o processo de formulação de políticas voltadas para a ciência, tecnologia e inovação (Haddad *et al.*, 2022). Esse amadurecimento teórico facilitará o entendimento acerca da operacionalização dessa abordagem (Haddad *et al.*, 2022; Haddad; Bergek, 2023; Bergek; Hellsmark; Karltröf, 2023).

A partir disso, este estudo se propõe a responder aos seguintes questionamentos: “como as PITs podem ser usadas para abordar Grandes Desafios?” e “como o paradigma das PITs pode ser aplicado em um determinado contexto?”. Dessa forma, se pretende fundamentar estudos de campo com uma teoria desenvolvida de forma mais construtiva.

É importante reforçar a capacidade da inovação de criar um mundo melhor (Schot; Steinmueller, 2018; Casula, 2022), e esta pesquisa busca agregar o corpo teórico que adota essa visão. Nas práticas de mercado, os conceitos relacionados à inovação são frequentemente esvaziados quando novidades tecnológicas provocam limitações no desenvolvimento de fato, seja por meio da degradação ambiental ou da precarização do trabalho humano (Silva; Di Serio, 2022). Reforçar essa relação entre inovação e desenvolvimento é apenas uma parte do trabalho necessário para alcançar uma boa operacionalização desses construtos, e por isso é que se torna

essencial entender a aplicação da abordagem mais adequada a essa perspectiva teórica adotada, que são as PITs (Schot; Steinmueller, 2018).

2. POLÍTICAS DE INOVAÇÃO TRANSFORMADORAS: DIMENSÕES DE UM MODELO DE AÇÃO

De forma geral, a discussão acerca das políticas voltadas para ciência, tecnologia e inovação se baseia numa definição ampla da inovação, já que as apontam como resposta a questões relevantes que surgem no âmbito socioeconômico (Edler; Fagerberg, 2017). Entretanto, ao longo do tempo se visualizaram diferentes paradigmas dessas políticas, cada um com seus respectivos elementos-chave: diferentes modelos de inovação, justificativas lógicas, práticas e protagonistas (Schot; Steinmueller, 2018).

O paradigma que propõe as políticas de inovação transformadoras (PITs) expressa preocupações com a ideia de que as abordagens anteriores acentuam exclusões sociais, já que, de forma geral, apenas uma parte da população mundial tem acesso aos resultados das respectivas políticas de ciência e inovação (Schot; Steinmueller, 2018). Com isso, se estimula padrões de desigualdade, além dos padrões de produção e consumo em massa, levando ao esgotamento de recursos naturais e ao desperdício observados de forma crescente (Soete, 2013; Steffen *et al.*, 2015).

A partir dessa preocupação, as falhas dos paradigmas antecessores na abordagem de desafios e problemas socioambientais são apontadas como justificativas para a consolidação de um novo paradigma (Weber; Rohracher, 2012). Dessa forma, se apresenta como as dimensões das PITs endereçam tais falhas.

2.1 Políticas de inovação transformadoras: dimensões e ações voltadas para problemas e desafios socioambientais

Diercks, Larsen e Steward (2019) destacam que as PITs não se limitam a mudanças que incrementam um paradigma antecessor. Os autores, assim como Schot e Steinmueller (2018), apontam para a mudança transformadora que é essencial às PITs, as direcionando à disrupção de sistemas sociais essenciais, tais quais os de energia, mobilidade e alimentação. Aqui se fala em transformação porque a mudança não é suficiente se for realizada em apenas um ponto de um sistema: é necessário que haja mudanças social, comportamental e tecnológica imbricadas (Schot; Steinmueller, 2018; Diercks; Larsen; Steward, 2019).

Essa mudança transformadora conecta esse paradigma às inovações transformadoras, as quais são iniciativas sustentáveis estabelecidas localmente, com potencial disruptivo (Loorbach *et al.*, 2020). A inovação transformadora é caracterizada por outros fatores essenciais para a sua implementação: a ação sistêmica e estratégica entre os atores interessados (setores público, privado, terceiro setor e comunidade em questão); a descoberta de inovações de base, que são produtos e processos que surgem como resposta a problemas locais (Mouzakitis; Adamides, 2019); a necessidade de processos experimentais para ampliação dessas inovações de base; e a inclusão de combinações entre instrumentos e iniciativas já existentes com novidades (Loorbach *et al.*, 2020).

Cada uma dessas características é endereçada pelo paradigma das PITs, que é descrito como um modelo teórico a partir de quatro falhas na abordagem de desafios e problemas socioambientais por meio de políticas voltadas para ciência, tecnologia e inovação, apontadas por Weber e Rohracher (2012). Essas falhas justificam a existência de um *framing* alternativo aos outros apontados por Schot e Steinmueller (2018).

As falhas de (f1) direcionalidade, (f2) articulação de demandas, (f3) coordenação de políticas e (f4) reflexividade são correspondidas pelo modelo das PITs por meio das dimensões que o integram: (d1) direcionalidade e foco em Grandes Desafios, (d2) envolvimento de

múltiplos atores, (d3) governança multinível, e (d4) reflexividade (Weber; Rohracher, 2012; Schot; Steinmueller, 2018).

Quanto à primeira falha, a direcionalidade se refere à direção escolhida pelos formuladores das políticas em questão, o que é feito com base nas prioridades de tais formuladores, se refletindo no foco expresso dessas políticas (Weber; Rohracher, 2012; Bergek; Hellsmark; Karlthrop, 2023). Em paradigmas anteriores, a direcionalidade das políticas de ciência e tecnologia é voltada à competitividade e ao crescimento econômico (Schot; Steinmueller, 2018).

A falha de articulação de demanda se refere à capacidade das políticas de refletirem as necessidades dos seus usuários, implicando na inclusão de tais atores no processo de inovação (Weber; Rohracher, 2012; Parks, 2022). No que se refere à falha de coordenação de políticas, Weber e Rohracher (2012) evidenciam dois problemas – a dificuldade em manter coerência entre as iniciativas provenientes de diferentes áreas, setores e momentos e a direcionalidade voltada para uma mudança transformativa; e a necessidade de organizar tais iniciativas de forma sistêmica e harmoniosa entre os atores envolvidos.

Por fim, quanto à quarta falha supracitada: a reflexividade é usada para justificar políticas voltadas para mudanças transformativas com base em três obstáculos levantados por Weber e Rohracher (2012): a necessidade de monitorar processos para gerar aprendizado e antecipar necessidades (pela incerteza do processo de transformação); o dever de incorporar conhecimentos originados dos usuários das políticas e iniciativas em questão; e o entendimento que uma mudança transformativa deve manter um caráter experimental.

A partir do entendimento dessas falhas, se justifica a formação de um modelo teórico que viabilize as mudanças transformativas almejadas pelas PITs (Weber; Rohracher, 2012; Schot; Steinmueller, 2018; Parks, 2022; Haddad *et al.*, 2022). As quatro dimensões integradoras desse modelo são discutidas amplamente a seguir.

2.1.1. Direcionalidade e foco em Grandes Desafios

As PITs são definidas principalmente pela sua direcionalidade, ou seja, o foco expresso em suas prioridades, que é voltada para a abordagem de Grandes Desafios (Schot; Steinmueller, 2018; Haddad *et al.* 2022). As literaturas que tratam de transições para sustentabilidade (Loorbach; Frantzeskaki; Avelino, 2017) e de políticas orientadas por missões (Mazzucato, 2018) são algumas das que também refletem esse mesmo foco.

Grandes Desafios são definidos pela sua complexidade; pela escala e escopo ambiciosos; pela abordagem de problemas “perversos”; pela viabilidade dos caminhos escolhidos para tal abordagem, e pela necessidade de que essa abordagem seja coletiva e multidisciplinar (Brammer *et al.*, 2019). George *et al.* (2016, p.2) afirmam que um Grande Desafio representa uma “barreira crítica específica que, se removida, ajudaria na solução de importantes problemas socioambientais, com uma alta probabilidade de impacto global por meio de uma implementação generalizada”.

Kuhlmann e Rip (2018) afirmam que, a partir do foco de uma abordagem em Grandes Desafios, há a necessidade de disrupção dos sistemas sociotécnicos envolvidos, com a justificativa de que tais desafios e os problemas que os constituem não podem ser abordados com base na mesma lógica que os criou. Além de que, se os problemas “perversos” são definidos por sua natureza sistêmica e complexa (Head, 2019), é natural pensar em soluções que envolvam todo o sistema em questão e não somente partes dele.

A partir da definição da direcionalidade como dimensão, é essencial que se atente aos atores incluídos nos processos de transformação (Parks, 2022), por isso a discussão sobre o envolvimento de múltiplos atores é importante para o aprofundamento almejado por este referencial teórico.

2.1.2 Envolvimento de múltiplos atores

O modelo teórico que fundamenta as PITs aponta o envolvimento de múltiplos atores como uma dimensão essencial (Schot; Steinmueller, 2018; Haddad *et al.*, 2022). Isso porque se compreende que os atores envolvidos são responsáveis pela definição e preservação da direcionalidade voltada para a abordagem de Grandes Desafios, e porque essa abordagem requer a atuação de uma rede heterogênea (Parks, 2022). Sob a perspectiva do paradigma das PIT, há boas razões para integrar uma rede de atuação nesses moldes (Kuhlmann; Rip, 2018), e aqui serão mencionados duas que se consideram mais importantes para o presente estudo.

A primeira razão é relacionada à complexidade dos Grandes Desafios – centrais ao paradigma em questão, são constituídos por problemas “perversos”, os quais não podem ser abordados por um ou outro ator individualmente, pela sua natureza sistêmica (Head, 2019; Bugge; Coenen; Branstad, 2018). São necessários diferentes instrumentos, recursos e habilidades, os quais só podem ser reunidos por meio de uma rede heterogênea e multinível, alcançando níveis local, regional, nacional, além de diferentes setores (Steward, 2012; Bergek; Hellsmark; Karlthrop, 2023). Também são exigidos diferentes recursos, desde os financeiros, intelectuais até espaços para reunião (Kuhlmann; Rip, 2018); além da legitimidade, que qualquer processo de formulação e implementação de política requer (Boon; Edler, 2018).

Boon e Edler (2018, p.436) afirmam que para que uma PIT seja sucedida, ela deve ser “gerada, comprada e aplicada”, buscando aceitação, portanto a legitimidade é essencial. Se entende que, no caso das políticas voltadas para a ciência, tecnologia e inovação, a legitimidade é conquistada por meio da co-criação e de processos participatórios, garantidos por meio do envolvimento de múltiplos atores (Kuhlmann; Rip, 2018; Boon; Edler, 2018).

A segunda razão se refere às particularidades socioambientais e culturais do contexto em que o desafio em questão será abordado, que só podem ser evidenciadas e consideradas num processo de formulação e implementação de uma política, se houver uma contribuição por parte dos seus consumidores finais (*i.e.*, os indivíduos e instituições que serão impactados pela iniciativa em questão) (Boon; Edler, 2018).

As causas e consequências dos problemas que constituem o desafio em foco podem ser identificados por atores que produzem as políticas de ciência, tecnologia e inovação, porém somente esses consumidores finais podem contribuir com os detalhes mais importantes, as particularidades do contexto e potenciais soluções, que até já podem existir, precisando “somente” da difusão adequada (Schot; Steinmueller, 2018; Brammer *et al.*, 2019). De acordo com Grodal e O’Mahony (2017), só é possível acessar Grandes Desafios quando há um envolvimento consideravelmente profundo com o campo em questão ao longo do tempo.

A partir das razões expostas, é importante apontar quais atores precisam ou podem ser incluídos na abordagem dos desafios em foco, e quais papéis devem exercer. Há certa flexibilidade no paradigma, já que não há um conjunto fixo que pode ser replicado em todos os casos, e se entende que esse conjunto varia de acordo com o desafio (Kuhlmann; Rip, 2018). Porém, é possível afirmar que, de forma geral, o conjunto abrange os setores público, privado, terceiro setor e a comunidade contemplada (Parks, 2022; Steward, 2012; Kuhlmann; Rip, 2018).

Todos os atores incluídos têm papéis importantes, sem uma hierarquia, contrariando uma configuração concentradora, própria dos paradigmas anteriores ao das PITs (Kuhlmann; Rip, 2018). É fundamental que se considere que para implementar políticas é essencial que haja discussões pertinentes, recursos e legitimação (Steward, 2012; Boon; Edler, 2018; Bergek; Hellsmark; Karlthrop, 2023), então se compreende que cada ator garantirá uma ou algumas dessas contribuições.

Porém, quando se discute mais especificamente as PITs, também se espera uma concertação de interesses e visões, visando uma ação sistêmica (Kuhlmann; Rip, 2018). Portanto, além dos elementos-chave já mencionados, também é essencial que, dentre os atores envolvidos, algum ou alguns exerçam um papel de agente intermediário, garantindo que haja um alinhamento com o objetivo definido (Steward, 2012; Kuhlmann; Rip, 2018).

2.1.3 Governança multinível para uma coordenação de redes e de políticas

A terceira falha apontada por Weber e Rohrer (2012), de coordenação de políticas, existe em dois sentidos: no sentido vertical, há a dificuldade de conciliar os interesses, visões, valores e expectativas dos múltiplos atores envolvidos nos processos de formulação e implementação de políticas voltadas para ciência, tecnologia e inovação; no sentido horizontal, se observa a dificuldade de integrar diversas iniciativas aplicáveis em diferentes níveis (local, regional, nacional, internacional), domínios (científico, tecnológico, cívico etc) e momentos (sobreposição entre políticas novas e outras já existentes) (Weber; Rohrer, 2012; Schot; Steinmueller, 2018; Parks, 2022; Bergek; Hellsmark; Karlrop, 2023).

Já está claro que é fundamental que se reúnam instrumentos, habilidades, entre outras contribuições, porém é importante que isso ocorra de forma integrada e coerente, mantendo um alinhamento com a direcionalidade definida (Parks, 2022). O modelo teórico das PITs sugere que esse alinhamento pode ser alcançado por meio de uma governança multinível (Schot; Steinmueller, 2018).

A governança consiste nos processos de formulação e implementação de políticas (World Bank, 2017; UN Habitat, 2022). Já a governança multinível se distingue pela interdependência entre as diferentes funções realizadas nos processos de formulação e implementação de políticas, além da coordenação feita entre os múltiplos atores envolvidos (Corfee-Morlot *et al.*, 2010), que atribui uma abordagem sistêmica e coordenação às iniciativas em questão, indo ao encontro do que é proposto pelo paradigma das PITs (Haddad *et al.*, 2022).

A coordenação vertical se refere à formação de redes heterogêneas formadas a partir do envolvimento de múltiplos atores, que é previsto pelo paradigma das PITs e acarreta em diferenças em interesses, valores e expectativas (Schlaile *et al.*, 2017; Parks, 2022), e em domínios e setores (Rodríguez-Barillas; Klerkx; Poortvliet, 2024). O campo de estudo das PITs faz mais referência à participação dos setores público e privado, assim como do terceiro setor e de cidadãos comuns (Kuhlmann; Rip, 2014; Kuhlmann; Rip, 2018).

Quanto ao setor público, uma das suas contribuições mais significativas pode ser o investimento direcionado a mecanismos que baseiam uma mudança transformadora, como os incentivos fiscais e os recursos financeiros e intelectuais aplicados na criação de mercados (Kuhlmann; Rip, 2018). A legitimidade proporcionada pelo setor público também é muito importante, pois mantém o interesse e engajamento público, e além disso, há o papel de liderança do Estado em espaços de avaliação e reflexão das políticas, já que muitas vezes são responsáveis por criar e colaborar com conselhos e fóruns (Kuhlmann; Rip, 2018; Bugge; Coenen; Branstad, 2018).

Quanto ao setor privado, há uma ideia de que as empresas privadas devem contribuir de forma ampla, cumprindo com a responsabilidade de reverter a lógica que criou os problemas que constituem o foco das PITs (Giuliani, 2018). Essa reversão deve ser feita por meio de investimentos em uma atuação sustentável junto às comunidades em que as empresas se inserem, e principalmente por meio do desencorajamento a ações irregulares que possam manter ou agravar os problemas que constituem Grandes Desafios (Giuliani, 2018). Outra contribuição interessante do setor privado é a concertação entre empresas para a solução de problemas que afetam sua operação (Kuhlmann; Rip, 2014).

Quanto ao terceiro setor, a contribuição mais destacada é a de agência intermediária, porque além de oferecer espaços para a interação entre o restante dos atores, há mais liberdade para uma mudança de função, já que se lida com menos burocracia que em outros setores (Kuhlmann; Rip, 2018; Kuhlmann; Rip, 2014). O terceiro setor é composto por organizações não governamentais (ONGs) e instituições sem fins lucrativos, como institutos de pesquisa, que agem junto às comunidades em que estão inseridas na implementação de iniciativas voltadas para mudanças transformadoras (Sardana; Bamiatzi; Zhu, 2019; Van Tuyen, 2023; Fauzi; Tamyez; Kumas, 2022).

A participação civil contribui com discussões pertinentes, à medida em que se integra as visões e opiniões dos cidadãos (Parks, 2022), as quais são essenciais para a condução de uma PIT, partindo da noção de que só é possível acessar Grandes Desafios quando há um envolvimento consideravelmente profundo com o campo em questão ao longo do tempo (Grodal; O'Mahony, 2017). Os cidadãos comuns também podem contribuir conferindo legitimidade aos processos de formulação e implementação de uma PIT, já que processos participatórios democráticos são melhor aceitos (Boon; Edler, 2018). A participação civil também pode contribuir com soluções para problemas locais, no formato de inovações de base (Mouzakitis; Adamides, 2019).

Dessa forma, fica claro que cada ator pode exercer diferentes papéis, a depender do Desafio em foco e da estratégia escolhida para abordá-lo (Kuhlmann; Rip, 2018). Isso leva à coordenação horizontal, prevista pelo modelo teórico das PITs (Schot; Steinmueller, 2018) – para viabilizar qualquer ação, é necessário selecionar quais caminhos serão seguidos (Parks, 2022). Quanto a isso, o campo que estuda as PITs discute amplamente os *policy mixes*, expressão, que traduzida, se refere a uma mescla de instrumentos políticos (Bugge; Coenen; Branstad, 2018; Rodríguez-Barillas; Klerkx; Poortvliet, 2024).

De forma geral, esses *policy mixes* se referem ao processo de combinação de tais instrumentos (Rogge; Reichardt, 2016). No entanto, esse conceito deve ser aprofundado quando aplicado a abordagens de Grandes Desafios, já que há uma complexidade nos problemas abordados e nos sistemas que os suportam (Mazzucato, 2018). Nesse mesmo sentido, Rogge e Reichardt (2016) atribuem ao *policy mix* quatro características que podem impactar positivamente o seu desempenho: coerência, consistência, credibilidade e compreensibilidade (Rogge; Reichardt, 2016).

Dentre essas características, a coerência é destacada aqui porque a sua ausência remete à falha de coordenação de políticas, apontada por Weber e Rohracher (2012). Rogge e Reichardt (2016) sugerem que para conferir tal coerência a um *policy mix*, sejam usados mecanismos de planejamento estratégico, estruturas de coordenação e redes de comunicação. Nesse sentido, Schot e Steinmueller (2018) sugerem uma governança adaptativa para a condução de PITs: um formato de governança multinível construído sob a possibilidade de flexibilidade e revisão do *policy mix* a partir do aprendizado que vem inevitavelmente da experiência da implementação (Kuhlmann; Rip, 2014).

2.1.4 Reflexividade e caráter experimental das políticas de inovação transformadoras

A reflexividade pode ser definida de forma geral e direta como “a capacidade de refletir acerca da própria situação e processo epistêmicos, e de como esses processos afetam a natureza e significado do conhecimento produzido” (Hamati-Ataya, 2020, p.1). Quando se aplica esse conceito a processos de formulação e implementação de políticas, se endereça diretamente a quarta falha apontada por Weber e Rohracher (2012), que indicam a importância de reduzir incertezas, de incorporar conhecimentos de todos os interessados, e de manter um caráter experimental às políticas voltadas para a ciência, tecnologia e inovação.

A capacidade de prever os efeitos positivos e negativos de uma iniciativa e de cada instrumento utilizado é geralmente desejado, já que assim se reduz incertezas (Amanatidou *et al.*, 2014). Porém, a incerteza é inerente a qualquer processo de inovação (Mazzucato, 2013), e os processos de transformação são ainda mais incertos, pois são constituídos por objetivos complexos e de longo prazo (Chaminade; Edquist, 2010). Por isso os processos de avaliação, os quais geram aprendizado (Haddad; Bergek, 2023), são tão importantes para a condução das PITs: com a inclinação ao uso de uma governança adaptativa, as lições geradas pela implementação são determinantes para o aperfeiçoamento das iniciativas (Kuhlmann; Rip, 2014).

Com isso, se compreende que o que reduz incertezas, segundo o modelo teórico das PITs não é a capacidade de previsão, mas o seu caráter experimental (Schot; Steinmueller, 2018; Ghosh *et al.*, 2021). Essa característica distingue o paradigma das PITs dos seus antecessores porque esses apresentam uma tentativa de prever efeitos e, com isso, realizar promessas *ex-ante*, e avaliar e considerar lições *ex-post* (Steward, 2012). Em contraste, o paradigma que propõe as PITs aceita a falha como inevitável e imprescindível para uma mudança transformadora (Schot; Steinmueller, 2018; Kivimaa; Rogge, 2022).

Uma política voltada para uma mudança transformadora realiza a avaliação de forma transversal, por meio do contato regular com os usuários das iniciativas implementadas, procurando entender como os seus diferentes aspectos são percebidos (Amanatidou *et al.*, 2014). Para que esse formato funcione, é essencial que haja instrumentos de coleta e integração dessas contribuições dos usuários, e que os instrumentos políticos selecionados sejam flexíveis (Schot; Steinmueller, 2018).

Dessa forma, fica claro que a reflexividade se relaciona às demais dimensões do modelo teórico das PITs – o envolvimento de múltiplos atores na geração de aprendizado e adequação do *policy mix* proposto; e a preservação do foco na mudança transformadora por meio do aperfeiçoamento contínuo (Kuhlmann; Rip, 2018).

3. VIAS DE APLICAÇÃO DE POLÍTICAS DE INOVAÇÃO TRANSFORMADORAS

A discussão teórica se propõe a compreender como as PITs podem abordar Grandes Desafios e serem aplicadas num determinado contexto. Essas questões são importantes para o amadurecimento teórico acerca do paradigma em questão porque podem fundamentar estudos de campo, que são fundamentais para a consolidação de um modelo teórico, pois o contato com o campo empírico pode suscitar testes, questionamentos e confirmações (Glaser; Strauss, 1967; Eisenhardt, 1989).

Para basear essa discussão, se extrai da teoria apresentada até então que a aplicação de uma PIT segue a (1) definição do Grande Desafio em foco (Schot; Steinmueller, 2018); (2) a indicação e mobilização dos atores interessados (Haddad *et al.*, 2022); (3) a definição de uma agenda adaptativa (Kuhlmann; Rip, 2018); (4) a aplicação de instrumentos de avaliação de forma transversal (Schot; Steinmueller, 2018). Tomando esse processo como base, se traça uma discussão para compreender cada um desses processos, e assim, responder as questões de pesquisa.

3.1 Políticas de inovação transformadoras na abordagem de Grandes Desafios

Alguns dos problemas e desafios abordados pela literatura relacionada às PITs são listados no quadro 01. A direcionalidade voltada para os Grandes Desafios surge do reconhecimento da necessidade de mudanças transformadoras em diferentes sistemas sociais e sociotécnicos (Weber; Rohracher, 2012; Schot; Steinmueller, 2018).

Quadro 01 – Problemas e Grandes Desafios abordados na literatura relacionada às políticas de inovação transformadoras.

Problemas / Desafios identificados	Respectivas referências
Crises sanitárias, perigo de esgotamento de recursos alimentícios	Giachi; Alvarez-Tinoco (2022)
Envelhecimento populacional	Bugge; Coenen; Branstad (2018)
Escravidão e degradação humana	Giuliani (2018)
Desperdício de recursos	Grillitsch <i>et al.</i> (2019)
Desperdício de alimentos	Trischler <i>et al.</i> (2023)
Transição energética sustentável	Alkemade; Hekkert; Negro (2011)
	Berkhout; Westerhoff (2013)
	Schot; Steinmueller (2018)
Transformação de sistemas de infraestrutura urbana	Parks (2022)
Transformação de sistemas de mobilidade	Kivimaa; Rogge (2022)

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em revisão da literatura (2024).

É interessante que a definição do problema ou desafio em foco seja feita com base no incômodo de atores afetados, justificando uma intervenção (Boon; Edler, 2018). Visando isso, Bärnthaler (2022) criou e recomenda um *framework* que, dentre outras funções, permite a identificação de necessidades diárias e desejos populares, a nível local. O autor fez isso por meio de um estudo de caso realizado numa região periférica de Viena, na Áustria. O *framework* envolve uma análise crítica dos discursos populares cotidianos – “aqueles momentos da vida cotidiana pelos quais a crítica maioria das pessoas se sentem afetadas, em um contexto concreto” (Bärnthaler, 2022, p.18).

Kuhlmann e Rip (2018, p.449) afirmam que “as reivindicações de direcionalidade ‘rumo à transformação’ excedem a configuração clássica do governo e atores interessados, e de rotinas de definição de agenda”. Nos estudos do campo das PITs que estudam a direcionalidade em iniciativas práticas, se percebe que as soluções e caminhos escolhidos podem envolver soluções tecnológicas, mas vão além disso: Schot e Steinmueller (2018) argumentam que, numa transição energética sustentável, somente o uso de carros elétricos não será suficiente, sendo um processo que demanda mudanças de comportamento da população quanto à mobilidade urbana, além de aperfeiçoamento dos sistemas de mobilidade urbana.

Já Bugge, Coenen e Branstad (2018) discorrem sobre o uso de tecnologias para mitigar problemas decorrentes do envelhecimento populacional na Noruega, e os autores comentam que para o sucesso das soluções, há uma necessidade de mudança de percepção e comportamento das instituições que fazem assistência aos idosos, dos próprios idosos e de suas famílias.

Giachi e Alvarez-Tinoco (2022) questionam o uso de tecnologias na transformação da indústria “*agri-food*” mexicana, já que o uso demasiado desses artificios foi um dos maiores responsáveis pelos problemas sociais e ambientais que determinaram a sustentabilidade como prioridade coletiva. Porém após a elaboração de visões de transformação da indústria, se utilizaram soluções tecnológicas, como uma plataforma de uso comum, e não tecnológicas, como mudanças em normas e de valores (Giachi; Alvarez-Tinoco (2022).

Então, se compreende que não há uma forma unificada de abordar Grandes Desafios conforme o paradigma das PITs. Essa abordagem varia de acordo com alguns fatores, e dentre eles, estão as particularidades do contexto em questão – os Desafios são constituídos por diferentes problemas em cada contexto, os atores interessados em tais problemas também não são os mesmos, nem a relação entre eles (Bergek; Hellsmark; Karltrap, 2023). Portanto, se considera que as particularidades do contexto são refletidas diretamente na definição da direcionalidade e dos caminhos a serem seguidos.

Outro fator que determina a abordagem proposta por uma PIT é a natureza do Grande Desafio em questão: de acordo com Kuhlmann e Rip (2018), um Grande Desafio pode ser abordado por meio da mitigação ou da adaptação. Entretanto, a definição de qual das duas estratégias será selecionada não depende apenas dos recursos que há disposição, ou da boa vontade dos atores envolvidos, pois há alguns desafios inevitáveis, como é o envelhecimento populacional. Os autores sugerem que esses desafios só podem ser mitigados, ao contrário de desafios como a ação contra a mudança climática, aos quais pode haver uma adaptação (Kuhlmann; Rip, 2018).

3.2 Conduzindo a aplicação de políticas de inovação transformadoras

Considerando a indicação e mobilização de atores interessados, Steward (2012) argumenta a favor da inclusão de todos os atores envolvidos num ciclo de inovação para a abordagem em questão, compreendendo empresas, autoridades públicas, organizações civis, sindicatos e cidadãos comuns. Brammer *et al.* (2019) defendem que atores da indústria e líderes empreendedores podem contribuir na abordagem de Grandes Desafios, com uma perspectiva global. Giuliani (2018) afirma que as grandes firmas devem ter uma participação ampla nesse processo.

Fica claro que não há um conjunto fixo, e é necessário fazer um mapeamento dos atores afetados pelo desafio ou problema em foco. Porém se percebe que, de forma geral, o paradigma das PITs considera importante a integração entre os “produtores” e “consumidores” da inovação (Boon; Edler, 2018; Schot; Steinmueller, 2018; Haddad *et al.*, 2022). Tendo isso em vista, é necessário retomar a noção de redes heterogêneas proposta pelo modelo teórico em questão.

Com diferenças em interesses, valores e expectativas (Schlaile *et al.*, 2017; Parks, 2022), e em domínios e setores (Rodríguez-Barillas; Klerkx; Poortvliet, 2024), os atores envolvidos são classificados em diferentes níveis (Steward, 2012): de forma geral, a literatura relacionada às PITs faz uma distinção entre os produtores (*supply-side*) e os consumidores (*demand-side*) de inovação (Boon; Edler, 2018) e agentes intermediários (Kuhlmann; Rip, 2018).

No entanto, as linhas que traçam essa distinção podem ficar borradas a depender do contexto: em determinados contextos, os consumidores podem ser os produtores, como acontece quando há a difusão de inovações de base (Mouzakitis; Adamides, 2019). E com o entendimento de que, tanto produtores quanto consumidores podem exercer o papel de agentes intermediários a depender das circunstâncias (Kuhlmann; Rip, 2018), o uso de termos baseados numa lógica empresarial de inovação pode ser confuso.

Dessa forma, se sugere o uso de termos que abranjam a maior parte dessas circunstâncias – Steward (2012, p.334) faz uso dos termos “níveis macro, micro e meso”. No contexto da sua pesquisa, se entende que o nível macro é aquele que tem domínio sobre as dinâmicas de execução de uma iniciativa, ou da governança necessária para tanto. O nível micro tem conhecimento de causa; os seus respectivos atores sabem por experiência própria dos detalhes da implementação de uma iniciativa. Já o nível meso é responsável por equilibrar as tensões entre os níveis macro e micro, promovendo a troca saudável (Steward, 2012) e necessária para que haja uma governança multinível (UN Habitat, 2022).

Para entender em quais níveis os atores de cada um dos setores supracitados se encaixa, também é importante considerar quais são as suas contribuições para as iniciativas em questão. Se retoma aqui a ideia de que é essencial que haja discussões pertinentes, uma série de recursos e legitimação em processos de formulação e implementação de políticas (Steward, 2012; Boon; Edler, 2018; Bergek; Hellsmark; Karlthrop, 2023), ficando claro que cada ator garante uma ou algumas dessas contribuições. Considerando qual o setor e quais as contribuições dadas nas circunstâncias em foco, é possível determinar em qual nível um ator se encaixa.

Essa determinação é importante para manter uma coordenação da rede heterogênea formada. Quanto à coordenação de políticas, que confere coerência ao *policy mix* selecionado, Rogge e Reichardt (2016) sugerem que sejam usados mecanismos de planejamento estratégico, estruturas de coordenação e redes de comunicação. Essas funções podem ser reunidas pelo uso de uma governança multinível (GIZ, 2018; Corfee-Morlot *et al.*, 2010), cuja literatura referente sugere o uso de mecanismos formais e informais (UN Habitat, 2022).

Os mecanismos formais surgem a partir de uma oficialização legal, e dentre eles, os mais populares são a formação de conselhos, comitês e fóruns, que reúnem representantes de todos os níveis, promovendo a troca necessária entre eles (UN Habitat, 2022). Se percebe, pelos casos mencionados no Atlas da Governança Multinível (WRI, 2024), que esses mecanismos formais mais populares funcionam como um ator intermediário que oferece diretrizes, orientação e supervisão, agindo de forma transversal.

Apesar disso, Schot e Steinmueller (2018) questionam a eficiência de comitês e conselhos, já que são mecanismos comuns, que não têm ajudado a evitar problemas como a burocratização e a captura de iniciativas por atores interessados em manter um *modus operandi* que os beneficiam. Esse último problema também é destacado por Mazzucato (2018), que afirma que uma governança ampla demais corre o risco de ser capturada por “*vested interests*”, expressão que remete a busca por interesses próprios, algo que pode prejudicar o alinhamento de uma iniciativa ou de um *policy mix* com o foco em Grandes Desafios.

Schot e Steinmueller (2018) defendem que para evitar tais problemas ao endereçar a falha de coordenação de políticas, é interessante que os mecanismos sejam estipulados no momento de seleção e construção dos caminhos a serem seguidos. Os autores também afirmam que nesse momento, os interesses do conjunto devem ser integrados, para evitar a captura das iniciativas (Schot; Steinmueller, 2018). Nesse sentido, se sugere uma governança adaptativa (Kuhlmann; Rip, 2014; Schot; Steinmueller, 2018).

Considerando esses argumentos, se percebe que os mecanismos informais apontados pelo Atlas da Governança Multinível (2024) podem ser interessantes – os mecanismos informais emergem de parcerias e redes não regulamentadas entre atores de diferentes níveis, e geralmente uma parte deles pertence ao setor público (UN Habitat, 2022). O mecanismo em si consiste na interação gerada por essas parcerias e redes, estimulando o compartilhamento de conhecimento, principalmente o que é gerado a partir da experiência de implementação (UN Habitat, 2022).

Se essas parcerias e redes forem formadas por atores diversos, considerando múltiplos interesses (principalmente os de cidadãos comuns), o mecanismo informal coincide bem com as indicações de uso de uma governança adaptativa que pode trazer adequação de um *policy mix* às lições aprendidas com a experiência de implementação (Schot; Steinmueller, 2018; Kuhlmann; Rip, 2014).

Diante do que foi argumentado sobre governança multinível, há algumas aplicações práticas interessantes para serem discutidas. Weber e Rohrer (2012), Schot e Steinmueller (2018) e Turnheim, Kivimaa e Berkhout (2018) sugerem o uso de ferramentas de gestão estratégica de nicho, que consiste na criação de espaços temporários para o desenvolvimento e proteção inicial de inovações (Smith; Raven, 2012), promovendo a formação de redes entre atores interessados e de definição de visões e prioridades coletivas (Schot; Geels, 2008). Nesse mesmo sentido, também se sugere o desenvolvimento de “laboratórios vivos”, uma abordagem que se baseia no engajamento da comunidade, se concentrando principalmente na colaboração entre cidadãos comuns, setores público e privado (Paskaleva *et al.*, 2015).

Os laboratórios vivos apostam na co-criação de inovações, envolvendo os próprios usuários delas na formulação e concretização de ideias (Paskaleva *et al.*, 2015). Tendo em vista essas vias de aplicação, se compreende que para conduzir uma PIT em determinado contexto, é necessário (1) identificar e entender os problemas que constituem o Grande Desafio em foco,

com base nas contribuições dos atores afetados (Haddad *et al.*, 2022; Bärnthaler, 2022); (2) realizar um mapeamento dos atores envolvidos no ciclo de inovação em questão e mobilizá-los (Steward, 2012; Kuhlmann; Rip, 2018); (3) definir em quais níveis esses atores estão encaixados, a partir dos seus respectivos setores e contribuições (Steward, 2012; Boon; Edler, 2018; Bergek; Hellsmark; Karlthrop, 2023); (4) definição de agenda e aplicação de *policy mix* adaptativo (Schot; Steinmueller, 2018; Rogge; Reichardt, 2016; UN Habitat, 2022); (5) aplicação de instrumentos de avaliação de forma transversal, por meio de ferramentas como gerenciamento estratégico de nicho e laboratórios vivos (Schot; Steinmueller, 2018; Weber; Rohrer, 2012; Schot; Geels, 2008; Paskaleva *et al.*, 2015).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este ensaio teórico teve o objetivo de discutir como o modelo teórico das PITs pode ser aplicado, e como tal modelo pode abordar Grandes Desafios. Com isso, se espera fundamentar mais estudos em diferentes campos empíricos, contribuindo, dessa forma, para o amadurecimento teórico do paradigma. Muito do que é discutido no campo de estudos das políticas voltadas para a ciência, inovação e tecnologia, e principalmente das PITs, ainda apresenta prescrições muito amplas: não há uma única forma de lidar com Grandes Desafios, dependerá da natureza do desafio e do contexto em questão; não há um único conjunto de atores a serem envolvidos, dependerá do desafio ou problema em foco; não há um único *policy mix* possível, dependerá dos atores envolvidos e do problema em questão.

Portanto, se compreende a importância de estudos em diferentes contextos, abordando diferentes desafios e problemas, afinal essa é a base para a consolidação de um modelo teórico (Glaser; Strauss, 1967; Eisenhardt, 1989). Quanto às questões de pesquisa, “como as PITs podem ser usadas para abordar Grandes Desafios?”: de forma geral, por meio de estratégias de mitigação e adaptação, buscando mudanças qualitativas nos sistemas sociotécnicos em foco, com a ação conjunta entre atores de diversos nichos, e por meio de uma abordagem experimental. De forma mais específica, se percebe que há diversas formas: com uso de tecnologias, com inovações de base, ou com combinações de ambos. Há de se considerar as circunstâncias relacionadas ao contexto e ao problema ou desafio abordado.

“Como o paradigma das PITs pode ser aplicado em um determinado contexto?”: de forma geral, mobilizando atores interessados na abordagem do desafio ou problema em foco, e os recursos necessários, por meio de uma governança multinível (Kuhlmann; Rip, 2018). De forma específica, se recomenda o uso de instrumentos adaptativos para todas as etapas, conferindo o caráter experimental que é transversal ao modelo das PITs (Schot; Steinmueller, 2018). Além disso, também é sugerido o uso de ferramentas que possibilitem a integração de contribuições dos usuários das inovações transformadoras desenvolvidas (Bärnthaler, 2022; Weber; Rohrer, 2012).

A maior limitação deste estudo foi a reflexão acerca das prescrições feitas na literatura referente às PITs, que ainda são muito amplas. Além disso, ainda não há um ciclo de formulação e implementação de políticas que indique de forma genérica quais etapas e a ordem entre elas para a realização de tais processos. Isso leva os estudos relacionados à aplicação das PITs se apoiarem em modelos de ciclos associados a outros paradigmas (Haddad *et al.*, 2022).

Considerando os achados e as limitações mencionadas, se sugere estudos que explorem a aplicação do modelo teórico das PITs em campos empíricos, para diversificar ou ratificar os achados que já existem. Nesse mesmo sentido, se sugere pesquisas que analisem a aplicação das ferramentas mencionadas na discussão em diferentes contextos. Por fim, também se sugere estudos que foquem nas dimensões de direcionalidade, envolvimento de múltiplos atores, governança multinível e reflexividade. Por fim, se sugere pesquisas que explorem a aplicação das ferramentas mencionadas na discussão em campos empíricos.

REFERÊNCIAS

- ALKEMADE, Floortje; HEKKERT, Marko; NEGRO, Simona. **Transition policy and innovation policy: Friends or foes?** *Environmental Innovation and Societal Transitions*, p.125-129, 2011;
- AMANATIDOU, Effie; CUNNINGHAM, Paul; GÖK, Abdullah; GAREFI, Ioanna. **Using Evaluation Research as a Means for Policy Analysis in a 'New' Mission-Oriented Policy Context.** *Minerva*, v.52, p.419-438, 2014;
- BÄRNTHALER, Richard. **In search of articulation: a framework to empower transformative innovations.** *European Journal of spatial development*, v.19, n.4, 2022;
- BERGEK, Anna; HELLSMARK, Hans; KARLTROP, Kersti. **Directionality challenges for transformative innovation policy: lessons from implementing climate goals in the process industry.** *Industry and innovation*, v.30, n.8, p.1100-1139, 2023;
- BERKHOUT, Tom; WESTERHOFF, Lisa. **Local energy systems: evaluating network effectiveness for transformation in British Columbia, Canada.** *Environment and Planning C: Government and Policy*, v.31, p.841-857, 2013;
- BOON, Wouter; EDLER, Jakob. **Demand, challenges, and innovation.** Making sense of new trends in innovation policy. *Science and Public Policy*, v.45, n.4, p.435-447, 2018;
- BRAMMER, Stephen; BRANICKI, Layla; LINNENLUECKE, Martina; SMITH, Tom. **Grand Challenges in management research: Attributes, achievements, and advancement.** *Australian Journal of Management*, v.44, n.4, p.517-533, 2019;
- BUGGE, Markus; BERG, Richard; TOMTE, Cathrine. **Transformative innovation policies detached from existing systems of innovation in the global south.** *Innovation and Development*, 2023;
- BUGGE, Markus; COENEN, Lars; BRANSTAD, Are. **Governing socio-technical change: Orchestrating demand for assisted living in ageing societies.** *Science and Public Policy*, v.45, n.4, p.468-579, 2018;
- CASULA, Mattia. **Designing and implementing policies for transformative change in Europe: ideas, policy mixes, actors.** *The European Journal of Social Science Research*, v.35, n.4, p.507-513, 2022;
- CHAMINADE, C. EDQUIST, C. **Rationales for public policy intervention in the innovation process: systems of innovation approach.** In: SMITS, R.; KUHLMANN, S.;
- CORFEE-MORLOT, Jan; KAMAL-CHAOU, Lamia; DONOVAN, Michael; COCHRAN, Ian; ROBERT, Alexis; TEASDALE, Pierre-Jonathan. **Cities, climate change and multilevel governance.** *OECD Environment Working-Papers*, n° 14, 2010;
- DIERCKS, Gijs; LARSEN, Henrik; STEWARD, Fred. **Transformative innovation policy: Addressing variety in an emerging policy paradigm.** *Research Policy*, v.48, p.880-894, 2019;

EDLER, Jakob; FAGERBERG, Jan. **Innovation Policy: What, Why & How**. Centre for Technology, innovation and culture working papers on innovation studies, N° 20161111, 2017;

EISENHARDT, Kathleen. **Building theories from case study research**. **The Academy of Management Review**, v.14, n.4, p.532-550, 1989;

FAGERBERG, J. **Mobilizing innovation for sustainability transitions: A comment on transformative innovation policy**. **Research Policy**, v.47, p. 1568-1576, 2018;

FAUZI, M.A.; TAMYEZ, P.F.M.; KUMAS, S. **Social entrepreneurship and social innovation in ASEAN: past, present, and future trends**. **Journal of social entrepreneurship**, nov. 2022;

GEORGE, Gerard; HOWARD-GRENVILLE, Jennifer; JOSHI, Aparna; TIHANYI, Laszlo. **Understanding and tackling societal grand challenges through management research**. **Academy of Management Journal**, v.59, n.6, p.1880-1895, 2016;

GHOSH, Bipashyee; KIVIMAA, Paula; RAMIREZ, Matias; SCHOT, Johan; TORRENS, Jonas. **Transformative outcomes: assessing and reorienting experimentation with transformative innovation policy**. **Science and Public Policy**, p.1-18, 2021;

GIACHI, Sandro; ALVAREZ-TINOCO, Rocio. **Innovation policy development for sustainable fisheries in the Global South: from R&D to system transformation**. **Innovation and Development**, v.12, n.1, p.113-134, 2022;

GIULIANI, Elisa. **Regulating global capitalism amid rampant corporate wrongdoing - Reply to "Three frames for innovation policy"**. **Research Policy**, v.47, p.1577-1582, 2018;

GLASER, B.; STRAUSS, A. **The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research**. Mill Valley: Sociology Press, 1967;

Governance and the law. World Bank, 2017. Disponível em: <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sites/ppp.worldbank.org/files/2022-05/WDR_2017.pdf>. Acesso em 14 de julho de 2024;

GRILLITSCH, Markus; HANSEN, Teis; COENEN, Lars; MIÖRNER, Johan; MOODYSON, Jerker. **Innovation policy for system-wide transformation: The case of strategic innovation programmes (SIPs) in Sweden**. **Research Policy**, v.48, p.1048-1061, 2019;

GRODAL, S; O'MAHONY, S. **How does a grand challenge become displaced? Explaining the duality of field mobilization**. **Academy of Management Journal**, v.60, p.1801-1827, 2017;

HADDAD, C.R.; BERGEK, A. **Towards an integrated framework for evaluating transformative innovation policy**. **Research Policy**, v.52, 2023;

HADDAD, Carolina; NAKIC, Valentina; BERGEK, Anna; HELLSMARK, Hans. **Transformative innovation policy: A systematic review.** *Environmental Innovation and Societal Transitions*, v.43, p. 14-40, 2022;

HAMATI-ATAYA, Inanna. **Reflexivity and International Relations.** *Oxford Bibliographies International Relations*, 2020;

HEAD, Brian. **Forty years of wicked problems literature: forging closer links to policy studies.** *Policy and society*, v.38, n.2, p.180-197, 2019;

KIVIMAA, Paula; ROGGE, Karoline. **Interplay of policy experimentation and institutional change in sustainability transitions: The case of mobility as a service in Finland.** *Research Policy*, v.51, 2022;

KUHLMANN, Stefan; RIP, Arie. **The challenge of addressing Grand Challenges.** *Relatório técnico à European Research Area Board (ERAB)*, 2014;

KUHLMANN, Stefan; RIP, Arie. **Next-generation innovation policy and Grand Challenges.** *Science and Public Policy*, v.45, n.4, p.448-454, 2018;

LOORBACH, Derk; FRANTZESKAKI, Niki; AVELINO, Flor. **Sustainability Transitions Research: Transforming Science and Practice for Societal Change.** *Annual Review of Environment and Resources*, v.42, p.599-626, 2017;

LOORBACH, Derk; WITTMAYER, Julia; AVELINO, Flor; VON WIRTH, Timo; FRANTZESKAKI, Niki. **Transformative innovation and translocal diffusion.** *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 2020;

LUNDEVALL, B. **The "new deal" as a response to the euro-crisis.** In: BENNER, B. *Before and beyond the global economic crisis: economics, politics and settlement.* Cheltenham: Edward Elgar Publishing Incorporated, 2013. p. 151-172;

MAZZUCATO, Mariana. **The entrepreneurial state: debunking the public vs. private myth in risk and innovation.** Londres: Anthem Press, 2013;

MAZZUCATO, Mariana. **Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities.** *Industrial and Corporate Change*, v.27, n.5, p.803-815, 2018;

MOUZAKITIS, Yannis; ADAMIDES, Emmanuel. **The bottom-up side of eco-innovation: mapping the dynamics of sustainable grassroot innovation.** 2019. In: BALL, P.; HUACHHO, H.;

Multi-Level Governance Atlas. World Resources Institute, 2024. Disponível em: <<https://www.wri.org/initiatives/multi-level-governance-atlas>> . Acesso em 13 de julho de 2024;

Multi-level Climate Governance Supporting Local Action: Instruments enhancing climate change mitigation and adaptation at the local level. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), 2018. Disponível em: <<https://collaborative-climate-action.org/wp->

content/uploads/2019/11/Multi-Level-Climate-Governance.pdf>. Acesso em 14 de julho de 2024;

Multi-level governance for effective urban climate action in the Global South. UN-Habitat, 2022. Disponível em:

<https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/02/mlg_for_effective_urban-related_climate_action_in_dev_count_07022022_2.pdf>. Acesso em 14 de julho de 2024;

PARKS, Darcy. **Directionality in transformative innovation policy: who is giving directions?** *Environmental Innovation and Societal Transitions*, v.43, p. 1-13, 2022;

PASKALEVA, K.; COOPER, I.; LINDE, P.; PETERSON, B.; GÖTZ, C. **Stakeholder engagement in the smart city: Making living labs work.** In: **Transforming city governments for successful smart cities**, p.115–145. Springer, 2015;

RODRÍGUEZ-BARILLAS, María; KLERKX, Laurens; POORTVLIET, P. Marijn. **Transformative policy mix or policy pandemonium?** Insights from the Climate Smart Agriculture policy mix in Costa Rica. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, v.50, 2024;

ROGGE, Karoline; REICHARDT, Kristin. **Policy mixes for sustainability transitions: An extended concept and framework for analysis.** *Research Policy*, 2016;

SARDANA, D.; BAMIAZI, V.; ZHU, Y. **Decoding the process of social value creation by Chinese and Indian social entrepreneurs: contributory factors and contextual embeddedness.** *Management and Organization Review*, jun. 2019;

SCHLAILE, M.; URMETZER, S.; BLOK, V.; ANDERSEN, A.; TIMMERMANS, J.; MUELLER, M.; FAGERBER, J.; PYKA, A. **Innovation systems for transformation towards sustainability?** taking the normative dimension seriously. *Sustainability*, v.9, n.12, 2017;

SCHOT, J.; GEELS, F. **Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda, and policy.** *Technology Analysis & Strategic Management*, v.20, n.5, p.537-554, 2008;

SCHOT, Johan; STEINMUELLER, W. Edward. **Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change.** *Research Policy*, v. 47, p.1554-1567, 2018;

SHAPIRA, P. **The theory and practice of innovation policy.** Cheltenham: Edward Elgar, p.97-116, 2010;

SILVA, Glessia; DI SERIO, Luiz Carlos. **Inovação e desenvolvimento: entre saídas e escapes.** *Desenvolvimento em questão*, v.20, n.58, p. 1-14, 2022;

SMITH, Adrian; RAVEN, Rob. **What is protective space?** Reconsidering niches in transitions to sustainability. *Research Policy*, v.41, n.6, p.1025-1036, 2012

SOETE, Luc. **From emerging to subemerging economies: new policy challenges for research and innovation.** *STI Policy Review*, v.4, n.1, p. 1-13, 2013;

STEFFEN, Will; RICHARDSON, Katherine; ROCKSTROM, Johan; CORNELL, Sarah; FETZER, Ingo; BENNET, Elena; BIGGS, Reinette; CARPENTER, Stephen; VRIES, Wim; WIT, Cynthia; FOLKE, Carl; GERTEN, Dieter; HEINKE, Jens; MACE, Georgina; PERSSON, Linn; RAMANATHAN, Veerabhadran; REYERS, Belinda; SORLIN, Sverker. **Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet.** *Science Magazine*, v.347, n.6223, p.736-746, 2015;

STEWART, Fred. **Transformative innovation policy to meet the challenge of climate change: sociotechnical networks aligned with consumption and end-use as new transition arenas for a low-carbon society or green economy.** *Technology Analysis & Strategic Management*, v.24, n.4, p.331-343, 2012;

TRISCHLER, Jakob; SVENSSON, Peter; WILLIAMS, Helén; WILKSTRÖM, Fredrik. **Citizens as an innovation source in sustainability transitions - linking the directionality of innovations with the locus of the problem in transformative innovation policy.** *Public Management Review*, v.25, n.11, p.2093-2115, 2023;

TURNHEIM, Bruno; KIVIMAA, Paula; BERKHOUT, Frans. **Beyond Experiments - Innovation in Climate Governance.** In: TURNHEIM, B.; KIVIMAA, P.; BERKHOUT, F. **Innovating Climate Governance.** Cambridge: Cambridge University Press, 2018;

VAN TUYEN, T.; UY, T.C.; KHANN, H.L.P.; LE, P.T.H.; HOANG, H.D.; NGA, L.T.T.; DUNG, T. **Community-based tourism as social entrepreneurship promoting sustainable development in coastal communities: a study in Thua Thien Hue province, Central Vietnam.** *Maritime Studies*, v.22, n.1, p. 1-11, jan. 2023;

WEBER, K.; ROHRACHER, Harald. **Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change: Combining insights from innovation systems and multilevel perspective in a comprehensive 'failures' framework.** *Research Policy*, v.41, p. 1037-1047, 2012.