

## TRANSIÇÃO SOCIOTÉCNICA E TRANSIÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

**ADRIANE DE FÁTIMA MACHADO**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE - UNICENTRO

**SÉRGIO LUÍS DIAS DOLIVEIRA**

**ALVARO JOSÉ ARGEMIRO DA SILVA**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE - UNICENTRO

### **Introdução**

As mudanças e transformações, por meio, de inovações fazem parte do cenário atual, que faz com que as organizações públicas e privadas se esforcem para atingir objetivos sustentáveis continuamente. A transição sociotécnica possibilita essas transformações e mudanças em modelos e processos.

### **Problema de Pesquisa e Objetivo**

Esse artigo tem como objetivo identificar a quantidade de publicações, autores e periódicos que mais publicaram sobre o tema, bem como as palavras-chave mais empregadas em artigos científicos que tratam sobre transição sociotécnica para a sustentabilidade no período de 2017 a 2022, visando criar um arcabouço teórico para outras pesquisas. Quais são os setores que mais têm sido pesquisados em termos de transição sociotécnica para a sustentabilidade? Qual o volume de pesquisas tem sido publicado sobre esse tema?

### **Fundamentação Teórica**

A inovação segundo Schumpeter (1985), é a implantação ou adoção de novos produtos e processos. As transições são estudadas em razão de mudanças complexas que trazem a sociedade, que podem ser de formas chocantes e não graduais ou lineares trazendo em si uma dinâmica multinível, pelo fato de que as transições se encontram e um determinado sistema, sendo conceituadas como o resultado da dinâmica de ação entre os vários níveis (BERGEK, 2015).

### **Metodologia**

Para o cumprimento do objetivo da pesquisa, empregou-se uma revisão sistemática, realizada por meio da metodologia do Methodi Ordinatio, que permitiu a seleção de 25 artigos para o estudo.

### **Análise dos Resultados**

Considerando que os temas referentes às transições para a sustentabilidade e sociotécnicas, são bastante abrangentes, existe um grande espaço para a pesquisa, podendo ser percebido de diferentes formas (SAREEN; HAARSTAD, 2018), por esta razão pode-se inferir que é um campo em desenvolvimento (KOHLENER et al, 2019), estando passivo a diferentes entendimentos (SORREL, 2018).

### **Conclusão**

Conclui-se que a transição sociotécnica está em constante mudança e alcançando novos contingentes, sendo este um campo amplo, e um avanço para a sociedade ao pensar não apenas em desenvolvimento, tecnologia, mas também nas questões sociais e ambientais.

### **Referências Bibliográficas**

GEELS, F. W. The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, v. 1, n. 1, p.24-40, 2011. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002>. Dez. 2022. GEELS, F. W. Understanding system innovations: a critical literature review and a conceptual synthesis. In: ELZEN, B.; GEELS, F. W.; GREEN, K. *System Innovation and the transition to sustainability: theory, evidence and policy*. Cheltenham: Northampton: Edward Elgar, p. 19-47, 2004. Dez. 2022 GEELS, Frank W. Dos sistemas setoriais de inovação

### **Palavras Chave**

Transições Sociotécnicas, Transições para a Sustentabilidade, Transições

## TRANSIÇÃO SOCIOTÉCNICA E TRANSIÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

**RESUMO:** As mudanças e transformações, por meio, de inovações fazem parte do cenário atual, que faz com que as organizações públicas e privadas se esforcem para atingir objetivos sustentáveis continuamente. A transição sociotécnica possibilita essas transformações e mudanças em modelos e processos. Esse artigo tem como objetivo identificar a quantidade de publicações, autores e periódicos que mais publicaram sobre o tema, bem como as palavras-chave mais empregadas em artigos científicos que tratam sobre transição sociotécnica para a sustentabilidade no período de 2017 a 2022, visando criar um arcabouço teórico para outras pesquisas. Para o cumprimento do objetivo da pesquisa, empregou-se uma revisão sistemática, realizada por meio da metodologia do *Methodi Ordinatio*, que permitiu a seleção de 25 artigos para o estudo. Nesse contexto, o presente estudo justifica-se pelo fato de que as mudanças decorrentes das transformações sociotécnicas para a sustentabilidade, ocorrem de forma gradativa a longo prazo, no entanto, precisam da capacidade de adoção dos indivíduos e das organizações em desenvolver novas tecnologias (LOORBACH; FRANTZESKAKI; AVELINO, 2017). Conclui-se que a transição sociotécnica está em constante mudança e alcançando novos contingentes, sendo este um campo amplo, e um avanço para a sociedade ao pensar não apenas em desenvolvimento, tecnologia, mas também nas questões sociais e ambientais.

**Palavras-Chave:** Transições Sociotécnicas, Transições para a Sustentabilidade; Transições.

### INTRODUÇÃO

A busca pela preservação e pela manutenção dos meios naturais vem ao longo das últimas décadas sendo inserida no cotidiano das pessoas, de empresas e dos governos e isto provoca mudanças profundas, em termos de valores, costumes e tradições, despertando também o interesse da sociedade na qual está inserida (KOHLENER et al, 2019). Tais mudanças e transformações podem levar anos ou décadas (LOORBACH; FRANTZESKAKI; AVELINO, 2017), e trazem em si, novas formas de como se vê aquele ambiente.

A tecnologia está presente em todas as estruturas existentes, em nosso cotidiano e é uma peça chave para o andamento da sociedade moderna, estando presente nas instalações industriais para produção em larga escala, infraestrutura técnica, processos, métodos e em softwares. Toda essa gama de aplicações permite uma influência nas mais diversificadas relações, bem como nas interações sociais (DOLATA, 2013). No entanto, como asseverou Dolata (2013), para que se consiga utilizar plenamente o potencial inovador dessas tecnologias, são necessárias mudanças que podem ocorrer em diferentes graus, em termos organizacionais, estruturais ou mesmo institucionais.

Destarte que a transição sociotécnica segundo Bergek (2015), ocorre de forma não linear, ligada a um equilíbrio dinâmico para o próximo processo, buscando evitar rupturas abruptas, mas causando um desequilíbrio nas tecnologias instaladas, ou seja, vai substituindo aquelas que estão em uso. Por esta razão, as mudanças nos processos sociotécnicos duram entre duas ou três décadas, gerando consideráveis mudanças tecnológicas, organizacionais, estruturais e institucionais da sociedade ou subsistemas sociais, esses campos passaram por transformações radicais irreconhecíveis.

As mudanças decorrentes das transformações sociotécnicas, ocorrem gradativamente no longo prazo, (LOORBACH; FRANTZESKAKI; AVELINO, 2017) e essas precisam da

capacidade dos indivíduos em as adotarem e das organizações para desenvolver novas tecnologias, como por exemplo, por meio de aplicativos instalados em smartphones, pode-se acender as luzes em um imóvel ou ligar equipamentos, desde que, os mesmos tenham conectividade. Com relação a prestação de serviços é possível por meio de aplicativos o atendimento e monitoramento médico ou mesmo reparo em equipamentos à distância (KOHLER et al, 2019). De fato, a internet e outras tecnologias têm desempenhado um papel significativo na mudança radical dos hábitos, nos costumes e no cotidiano das pessoas. Além disso, essas tecnologias também impulsionaram avanços notáveis em áreas específicas, como a engenharia genética e a biotecnologia. Essas áreas têm se beneficiado da era dominada pela tecnologia, trazendo contribuições significativas para diversos setores (KOHLER et al., 2019).

Dessa forma, o regime sociotécnico, conforme descrito por Geels (2002) e Rip e Kemp (1998), refere-se ao núcleo profundamente institucionalizado de um campo organizacional. Nele, encontramos os paradigmas tecnológicos dominantes (DOLATA, 2013), que moldam as identidades profissionais específicas, as crenças comuns, a cultura setorial e os problemas e agendas compartilhados por meio de discursos sociais dominantes, sendo estes que originam um mix de lógicas institucionais que operam de forma específica.

Neste prisma, este artigo tem como objetivo de identificar a quantidade de publicações, de autores, de documentos mais citados e periódicos que mais publicaram sobre o tema, bem como as palavras-chave mais empregadas em artigos científicos que tratam sobre transição sociotécnica para a sustentabilidade no período de 2017 a 2022. Nesse sentido, visando criar um arcabouço teórico e ampliando o diálogo com outras pesquisas. Para responder questionamentos, como: quais são os setores que mais têm sido pesquisados em termos de transição sociotécnica para a sustentabilidade? Qual o volume de pesquisas tem sido publicado sobre esse tema?

Este artigo está dividido em quatro partes, além desta introdução. Primeiramente, foi abordado o referencial teórico apresentando literaturas sobre inovações e transições sociotécnicas e transições para a sustentabilidade. Após serão elencados os procedimentos metodológicos adotados, em seguida serão apresentados os resultados e as discussões, finalizando com as considerações finais.

## **2. REVISÃO**

### **2.1. INOVAÇÃO**

A inovação segundo Schumpeter (1985), é a implantação ou adoção de novos produtos e processos. Ao analisar-se a inovação, em cortes temporais, a mesma, teve sua percepção alterada e assim modificou a forma como as pessoas a mencionam, ou seja, é preciso entender a teoria da inovação, seu grau de complexidade e sua diversidade de natureza evolucionária.

A inovação radical está relacionada ao processo de destruição criativa, mencionado por Schumpeter (1985), que envolve a ruptura de uma estrutura tecnológica existente e a abertura de novos nichos em organizações e mercados. Esse conceito destaca a importância da inovação disruptiva na transformação econômica e na criação de novas oportunidades. Surgindo como “feixes de inovação”, modificando padrões industriais, alterando maneiras de usar determinado produto ou processos, modificando padrões de costumes e tradições (PEREZ, 2004). As inovações radicais estão submetidas as diversas inovações incrementais seguindo o ritmo de mudança de uma curva logística. As inovações podem ser repentinas que ocorrem lentamente ou rapidamente como estabelece o mercado.

A inovação também, recebeu uma visão centrada para a mudança tecnológica e para o desenvolvimento econômico, realizado por um processo evolucionário devido ao aprendizado

sistêmico e ao conhecimento adquirido com o decorrer das transformações (NELSON; WINTER, 2004).

Cumpre-se aqui um esclarecimento, as transições sociotécnicas são diferentes das inovações tecnológicas, na medida em que incluem mudanças nas práticas do usuário e estruturas institucionais (reguladoras e culturais), além da dimensão tecnológica (PONTONI; BRUSCHI, 2018). Perez (2004, p. 07) descreve que “o ambiente molda o desenvolvimento dos sistemas de formas muito importante, incluindo os casos significativos de resistência contra a difusão, como foi o caso da energia nuclear”.

A tecnologia tem uma influência significativa sobre os comportamentos humanos, e suas regras estão incorporadas ao mercado, suscetíveis a mudança e que tendem a afetar tanto o comportamento dos usuários quanto os meios políticos, sociais e de negócios. Essas regras moldam o ambiente em que operamos.

Devido a isso, a busca contínua pela melhoria das condições ambientais e sociais cria um ambiente propício para mudanças. Loorbach, Frantzeskaki e Avelino (2017) definiram essas mudanças como transições, que correspondem a alterações descontínuas em busca de um equilíbrio dinâmico entre as partes. O objetivo dessas transições é promover a mudança por meio da interação em sistemas complexos. Portanto, é essencial entender como essas transições funcionam e como elas podem ser influenciadas. Essa será a temática explorada nos próximos tópicos.

## 2.1 TRANSIÇÃO SOCIOTÉCNICA

O campo de estudos das transições de sustentabilidade, é cada vez mais global abrangendo um amplo espectro de setores, de domínios e de questões sociais, que podem ser desde energia, água, recursos, alimentos, mobilidade, cuidados com a saúde e com a educação em diferentes regiões de transição, tais como, cidades e comunidades que buscam a sustentabilidade (BERGEK, 2015). O impulso para a mudança sistêmica está somando a uma quantidade significativa de inovações disruptivas, abrangendo inovações tecnológicas, mudanças institucionais e econômicas, além de mudanças nas práticas de estilo de vida (BERGEK, 2015). Uma das características das transições hoje em dia, é a capacidade de reconhecer que os processos podem, se bem executados convergir de diferentes formas, criando assim janelas de oportunidades, para as quais os atores precisam conectar-se para realizar ligações legais (LOPES REYES; ZWAGERS; MULDER, 2020).

As transições são estudadas em razão de mudanças complexas que trazem a sociedade, que podem ser de formas chocantes e não graduais ou lineares trazendo em si uma dinâmica multinível, pelo fato de que as transições se encontram e um determinado sistema, sendo conceituadas como o resultado da dinâmica de ação entre os vários níveis (BERGEK, 2015). Dessa forma, ainda segundo Bergek (2015), a coevolução é necessária para abranger as mudanças que ocorrem nos sistemas complexos, como sendo resultado de tipos de mudanças interagindo entre si. É necessário, portanto, pensar além das casualidades lineares, não se preocupando tanto em o que deve ser respondido primeiro ou o que causa o quê, mas entender que diferentes fenômenos surgem e se inter-relacionam por longos períodos de tempo (BERGEK, 2015).

Já o surgimento coordenado delineia o princípio da mudança radical nas etapas incrementais, segundo Bergek (2015, p. 50), “uma transição pode ser coordenada criando orientações futuras transições compartilhadas, orientando valores, e, ao mesmo tempo, criando espaço para experimentação e diversidade no curto prazo, permitindo que novas soluções e formas de organização surjam”. De tal forma que outro fator é a seleção e a variação as inovações sociais transformadoras são aumentadas, prevalecendo a capacidade de ampliar de forma eficaz as políticas ou estratégias de inovação, visando segundo Bergek (2015), incluir

formas de alteração em nível coletivo de valores e crenças, permitindo assim a criação e o estabelecimento de estilos de vida socioecológicos mediante práticas reflexivas a partir de experimentos que podem contribuir para as transições.

Perez (2004), afirma que as ondas das transições recaem sobre diversas áreas não apenas na economia, mas também no campo sócio- institucional, sendo esse um processo de destruição criativa, onde as mudanças são mais profundas e geram situações caóticas devido as transformações tecno-econômicas, causando mudanças no sistema evolucionário. As quais derivam de uma progressiva adaptação, a qual provém de uma seleção de resultados dos múltiplos níveis, sendo necessário ressaltar que ocorrem interações do nicho e paisagem, ou seja, dos agentes do nível micro e dos regimes (SAFARZYNSKA *et al.*, 2012).

Em um primeiro momento as transições profundas, tratam as mudanças atuais, a degradação ambiental e a desigualdade social, esses problemas ambientais causados pelo crescimento e competição industrial, cujo objetivo, é a produção contínua para atender ao mercado, inclusive introduzindo novas tecnologias.

Por sua vez, as transições sociotécnicas são influenciadas pelo MLP (Multi-Level Perspective) e pelas pesquisas sobre a história da tecnologia. O diagnóstico das relações multinível é fundamental nesse contexto, pois considera a interação entre os três níveis de estudo (micro, meso e macro), reconhecendo sua influência no processo de transição sociotécnica. Essa abordagem enfatiza que a tecnologia é uma consequência do controle exercido pelas forças do meio social em que ela se desenvolve (LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011).

No que tange aos subsistemas sociais, eles operam de acordo com suas próprias lógicas internas específicas e podem ser analisados como ambientes de seleção em nível macro, cada um selecionando unidades ou características particulares. Segundo Kanger e Schot (2018), no contexto do MLP, há uma distinção entre os subsistemas sociais, que são mobilizados de forma diferenciada. É importante observar que a estrutura do MLP foi originalmente desenvolvida para explicar as mudanças no sistema sociotécnico.

Com relação aos subsistemas sociais estes operam de acordo com sua lógica interna específica e este podem ser analisados como ambientes de seleção de nível macro, cada um selecionando unidades ou características particulares. Segundo Kanger e Schot (2018) com relação ao MLP, ocorre uma distinção entre subsistemas sociais, os quais são mobilizados, de forma diferenciada, visto que, a estrutura foi originalmente desenvolvida para explicar as mudanças do sistema sociotécnico.

A análise multinível, está baseada em três fatos importantes sendo eles: Sistema sociotécnico, está relacionado a meios tangíveis essenciais para o suprimento das funções sociais. b) grupos sociais que sustenta e aprimoram as partes do sistema sociotécnico; e c) regras que norteiam e orientam as ocupações dos grupos (GEELS, 2004; GEELS; KEMP 2007).

Cumprir destacar que os princípios praticados e ingressados nas atividades sociais, tomam forma nas práticas locais, entretanto, enquanto houver semelhanças, também há divergências entre os membros do grupo (GEELS, 2004). Consequentemente a perspectiva multi nível está dividida em níveis de inovação emergentes ou nível micro (nichos) caracterizando-se o nível por meio das formas em que existe, ou, por meio de sistemas também chamados de nível meso presente no regime sociotécnico, no qual, são definidos os rumos e o desenvolvimento tecnológico, e o nível macro, da sociedade como um todo, ao mesmo tempo chamado de ambiente (será utilizada a tradução para o português como ambiente), (GEELS, 2002; 2004; 2006; SAFARZYNSKA *et al.*, 2012).

A perspectiva multinível tem como propósito discutir a mudança tecnológica como um processo social de apropriação de novas tecnologias que modificam regras presentes, orientando a interação dos atores em múltiplos níveis e averiguando episódios antecedentes da inovação transformacional nos níveis micro, meso e macro (GENUS; COLES, 2008;

SAFARZYNSKA *et al.*, 2012). Deste modo, é imprescindível focar-se na explicação do processo de desenvolvimento radical de novidades tecnológicas, cuja amostra representa um novo padrão de difusão, ou seja, um novo conjunto de relações sociotécnicas (GENUS; COLES, 2008).

## 2.2. TRANSIÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE

São diversos os debates e as estratégias para a busca pelo desenvolvimento sustentável, nessa perspectiva o meio ambiente atualmente enfrenta uma série de problemas significativos, tais como as alterações climáticas, perdas de espécies e de biodiversidade, e o uso indiscriminado de recursos naturais. Essas questões têm impactos negativos na saúde dos ecossistemas e na sustentabilidade do planeta. É crucial que sejam implementadas medidas efetivas para enfrentar esses problemas e promover a conservação e a utilização sustentável dos recursos naturais, a fim de garantir a preservação do meio ambiente para as futuras gerações. São fatores que trazem sérios danos ao meio natural. Todavia são muitos os projetos e ações que são imprescindíveis para a sobrevivência do meio ambiente, essas medidas buscam como resultado a preservação e manutenção desses meios para as gerações futuras (WCED, 1987; GEELS, 2011).

Portanto, e considerando WCED (1987) e Geels (2011), o ser humano deve trabalhar em harmonia com o meio ambiente, unindo-se a outros atores organizacionais, com o objetivo de implementar medidas que promovam mudanças estruturais profundas no meio organizacional. Isso inclui ações, metas e planejamento voltados para o desenvolvimento sustentável a longo prazo. É importante superar as barreiras que impedem o avanço em direção a essa perspectiva e direcionar esforços para analisar as práticas sustentáveis atuais dentro das organizações.

Por esta razão deve-se evitar, as abordagens mecanizadas, em que as ações sustentáveis são adotadas apenas para manter uma imagem positiva perante os atores que exigem tais preocupações, ao invés disso, é fundamental promover uma mudança real e genuína, que incorpore práticas sustentáveis de forma integral nas organizações (MACHADO; CAMPOS; MOURA, 2022).

As transições para a sustentabilidade são mudanças profundas de longo alcance, que ocorrem em meios enraizados nos campos instrucionais e esses novos processos, são introduzidos nas organizações por meio de modelo de negócios, em outros casos são trazidos e implantados por serem projetos que deram certo em outras organizações. Dessa forma, a procura por modificar e reestruturar sistemas e práticas que são presentes no cotidiano da organização, adentro do seu campo institucional, transcorre pela abertura do enfoque teórico de transição para a sustentabilidade que avalia a influência direta sobre toda a sociedade (MACHADO; CAMPOS; MOURA, 2022).

Essas transições sociotécnicas são diferentes das inovações tecnológicas, pois perpassam as transformações nos aprendizados, métodos dos usuários e arcabouços institucionais (reguladoras e culturais), afora da dimensão tecnológica (PONTONI; BRUSCHI, 2018). De tal modo que os consumidores são grandes aliados para a transição para a sustentabilidade ao exigir produtos com selo de procedência e de qualidade. Estes sujeitos exigem mudanças a serem introduzidas nas organizações, modificando as dimensões tecnológicas, modificando o sistema sociotécnico (GEELS; SCHOT, 2007). Essas mudanças para a transição em direção à sustentabilidade requerem uma mudança de mentalidade, principalmente na sociedade, que resulte em uma alteração de comportamento.

Nesse contexto, as organizações têm o poder de transformar seu ambiente e influenciar os ambientes sociais através de sua rede de influências (MACHADO; CAMPOS; MOURA,

2022). Isso leva a ajustes em seu meio institucional, a fim de se adaptarem a novas mudanças e práticas sustentáveis, envolvendo diversos atores em direção à transição para a sustentabilidade.

À medida que as organizações incorporam práticas social e ambientalmente responsáveis, elas podem se posicionar como agentes de mudança, introduzindo uma nova área de atuação que seja social e ambientalmente correta. Isso implica não apenas em adotar medidas sustentáveis internamente, mas também em influenciar positivamente seus stakeholders e colaborar para a construção de uma sociedade mais sustentável como um todo.

### 3. METODOLOGIA

A presente pesquisa utilizou-se de uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória. O referido estudo trata-se de uma revisão sistemática da literatura, com o objetivo de identificar a quantidade de publicações, autores, documentos mais citados, periódicos que mais publicam sobre o tema em artigos científicos que tratam sobre transição sociotécnica, no período compreendido em janeiro de 2017 e dezembro de 2022. Para a consecução do objetivo a revisão sistemática foi realizada por meio da metodologia do *Methodi Ordinatio*, sendo este um método multicritério que possibilita a tomada de decisões para a seleção dos materiais que irão compor a base de estudo. Conforme apresentado no quadro 1, o qual descreve o critério de seleção das palavras chave e chaves de busca nas bases de dados Scielo, Scopus e Web of Science, que resultaram na seleção de 2.776 estudos.

Quadro 1: Definição dos descritores

Bases de Pesquisa	Transições Sociotécnicas	Sociotechnical Transitions	Transições para Sustentabilidade	Transitions to sustainability
Palavras chave				
Scielo	0 artigos encontrados ("Transição" OR "Transições")+("Sociotécnica" OR "Sociotécnicas" ) AND (year_cluster:(>2016))	4 artigos encontrados ("Sociotechnical"+"Transition" OR "Transitions") AND (year_cluster:(>2016))	89 artigos encontrados ("Transição" OR "Transições")+("para sustentabilidade") AND (year_cluster:(>2016))	154 artigos encontrados ("transition" OR "transitions")+("to sustainability") AND (year_cluster:(>2016))
Scopus	1 artigo encontrado TITLE-ABS-KEY ( ("Transição" OR "Transições") AND ( "Sociotécnica" OR "Sociotécnicas" ) ) AND PUBYEAR > 2016 AND PUBYEAR > 2016	591 artigos encontrados TITLE-ABS-KEY ( "Sociotechnical" + ( "Transition" OR "Transitions" ) ) AND PUBYEAR > 2016	4 artigos encontrados TITLE-ABS-KEY ( ( "Transição" OR "Transições" ) "para sustentabilidade" ) AND PUBYEAR > 2016 AND PUBYEAR > 2016	583 artigos encontrados ( TITLE-ABS-KEY ( ( "Transition" OR "transitions" ) + "to sustainability" ) ) AND PUBYEAR > 2016 )
Web of Science	0 artigos encontrados ("Transição" OR "Transições")+("Sociotécnica*" período 2017-01-01 até 2022-12-31	791 artigos encontrados "Sociotechnical"+"Transition" OR "Transitions") período 2017-01-01 até 2022-12-31	1 artigo encontrado ("Transição" OR "Transições")+("para sustentabilidade" período 2017-01-01 até 2022-12-31	558 artigos encontrados ("Transition" OR "Transitions")+("to sustainability" período 2017-01-01 até 2022-12-31
Artigos Encontrados	1	1.386	94	1.295

Fonte: os autores (2022)

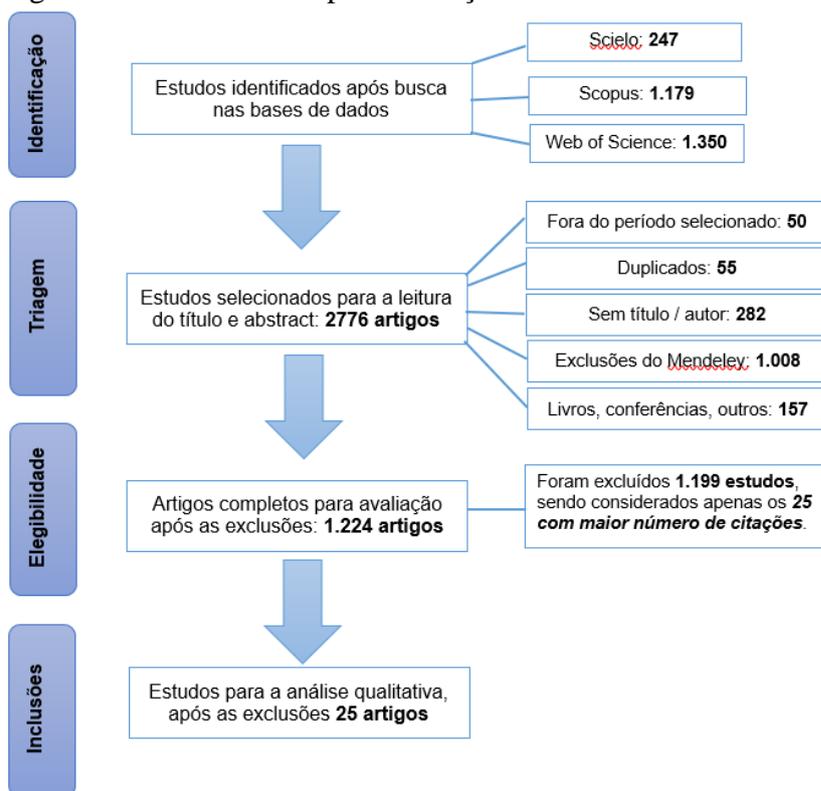
Com vistas ao cumprimento das etapas previstas no *Methodi Ordinatio*, uma vez definidos os 2.776 materiais objetos da presente pesquisa, as informações foram exportadas para o aplicativo

gerenciador de referências Mendeley, que em um primeiro momento excluiu 1.088 citações, posteriormente foram identificadas 50 obras, fora do período pesquisado, 141 artigos que não apresentavam autor e outros 141 sem título, também foram encontrados 55 artigos duplicados e outros 157 menções de materiais relativos a livros, conferências e em processamento, resultando de um montante de 1. 224, sendo enviados a seguir para o aplicativo Jabref e posteriormente os dados foram copiados para a planilha Rankin, a qual integra o Methodi Ordinatio, para a classificação da relevância do estudo, como as informações referentes ao ano são relevantes, tal dado foi considerado para a classificação dos artigos, atribuindo valor 10 na equação InOrdinatio a qual é utilizada para selecionar e avaliar a qualidade da literatura, considerando também o fator de impacto da revista, o número de citações e o ano de publicação dos artigos (PAGANI, KOVALESKI & RESENDE, 2015; 2017).

$$\text{Impact factor} = (F_i / 1000) + (\alpha * (10 - (\text{Research Year} - \text{Pub Year}))) + (\sum C_i)$$

Considerando o grande número de artigos que resultaram das buscas, por conveniência, optou-se em explorar os 25 artigos escritos no período com maior número de citações, sendo que as etapas utilizadas para a seleção do material de estudo são apresentadas na figura 1.

Figura 1: Procedimentos para a seleção da literatura



Fonte: os autores (2022)

Desse modo, na aplicação da fórmula, o *Journal Citation Reports* (JCR) para o ano 2022, foi utilizado como fator de impacto (Fi), e o número total de citações ( $\sum C_i$ ) foi incluído manualmente a partir dos resultados obtidos pelo *Google Scholar* (MASSUGA, et al., 2022). Em busca dos 25 artigos mais citados, relacionados ao tema, com base na listagem de classificação da planilha Rankin, iniciou-se a leitura dos artigos em sequência, sendo que, os que cumpriam os requisitos referentes ao tema foram considerados e aqueles que abrangiam

outras temáticas foram expurgados, desta forma, procedeu-se a leitura de 57 artigos, até se chegar o número de 25 que compreendem a questão abordada na pesquisa, os quais serão analisados no próximo tópico.

#### 4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Uma vez realizada a leitura dos artigos listados pela planilha rankin e expurgados, aqueles que não estavam relacionados à temática desta pesquisa, foram elencados os artigos presentes no quadro 2.

Quadro 2: Artigos selecionados

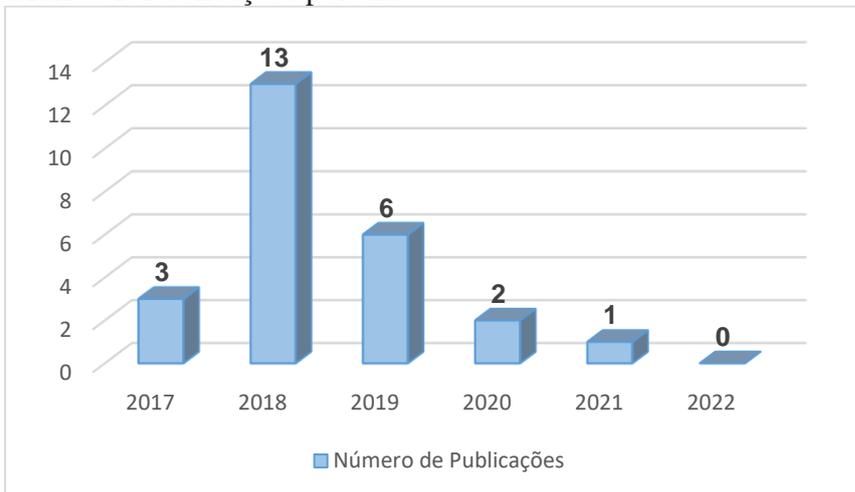
<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>	<b>Cit.</b>
Koehler, Jonathan; Geels, Frank W; Kern, Florian; Markard, Jochen; Onsongo, Elsie; Wieczorek, Anna; Alkemade, Floortje; Avelino, Flor; Bergek, Anna; Boons, Frank; Funfschilling, Lea; Hess, David; Holtz, Georg; Hyysalo, Sampsa; Jenkins, Kirsten; Kivimaa, Paula; Martiskainen, Mari; McMeekin, Andrew; Muehlemeier, Marie Susan; Nykvist, Bjorn; Pel, Bonno; Raven, Rob; Rohrer, Harald; Sanden, Bjorn; Schot, Johan; Sovacool, Benjamin; Turnheim, Bruno; Welch, Dan; Wells, Peter; Köhler, J; Geels, Frank W; Kern, Florian; Markard, Jochen; Onsongo, Elsie; Wieczorek, Anna; Alkemade, Floortje; Avelino, Flor; Bergek, Anna; Boons, Frank; Fünfschilling, L; Hess, David; Holtz, Georg; Hyysalo, Sampsa; Jenkins, Kirsten; Kivimaa, Paula; Martiskainen, Mari; McMeekin, Andrew; Muehlemeier, M S; Nykvist, Bjorn; Pel, Bonno; Raven, Rob; Rohrer, Harald; Sandén, B; Schot, Johan; Sovacool, Benjamin; Turnheim, Bruno; Welch, Dan; Wells, Peter;	An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions	2019	1367
Schot, J.; Steinmueller, WE	Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change	2018	1107
Geels, F.W., Sovacool, B.K., Schwanen, T., Sorrell, S.	Sociotechnical transitions for deep decarbonization	2017	668
Kivimaa, P., Boon, W., Hyysalo, S., Klerkx, L.	Towards a typology of intermediaries in sustainability transitions: A systematic review and a research agenda	2019	412
Sovacool, B.K., Hess, D.J.	Ordering theories: Typologies and conceptual frameworks for sociotechnical change	2017	383
Geels, F.W.	Socio-technical transitions to sustainability: A review of criticisms and elaborations of the Multi-Level Perspective	2019	371
Bengtsson, M., Alfredsson, E., Cohen, M., Lorek, S., Schroeder, P.	Transforming systems of consumption and production for achieving the sustainable development goals: Moving beyond	2018	248

	efficiency		
Jenkins, K., Sovacool, B.K. and McCauley, D.	Humanizing sociotechnical transitions through energy justice: An ethical framework for global transformative change	2018	238
Fagerberg, J.	Mobilizing innovation for sustainability transitions: A comment on transformative innovation policy	2018	213
Temper, L., Walter, M., Rodriguez, I., Kothari, A., Turhan, E.	A perspective on radical transformations to sustainability: resistances, movements and alternatives	2018	191
Kern, F., Rogge, K.S., Howlett, M.	Policy mixes for sustainability transitions: New approaches and insights through bridging innovation and policy studies	2019	171
Scheidel, Arnim; Temper, Leah; Demaria, Federico; Martinez-Alier, Joan;	Ecological distribution conflicts as forces for sustainability: an overview and conceptual framework	2018	171
Sorrell, S.	Explaining sociotechnical transitions: A critical realist perspective	2018	138
Ehnert, Franziska; Kern, Florian; Borgstrom, Sara; Gorissen, Leen; Maschmeyer, Steffen; Egermann, Markus;	Urban sustainability transitions in a context of multi-level governance: A comparison of four European states	2018	134
Ramos-Mejía, M; Franco-Garcia, M.-L. Maria-Laura; Jauregui-Becker, Juan M; Ramos-Mejia, Monica; Franco-Garcia, M.-L. Maria-Laura; Jauregui-Becker, Juan M;	Sustainability transitions in the developing world: Challenges of socio-technical transformations unfolding in contexts of poverty	2018	128
Kungl, G., Geels, F.W.	Sequence and alignment of external pressures in industry destabilisation: Understanding the downfall of incumbent utilities in the German energy transition (1998–2015)	2018	125
Sareen, S., Haarstad, H.	Bridging socio-technical and justice aspects of sustainable energy transitions	2018	124
Ahlborg, H.	Towards a conceptualization of power in energy transitions	2017	105
Gorissen, L., Spira, F., Meynaerts, E., Valkering, P., Frantzeskaki, N.	Moving towards systemic change? Investigating acceleration dynamics of urban sustainability transitions in the Belgian City of Genk	2018	102
Ehnert, Franziska; Frantzeskaki, Niki; Barnes, Jake; Borgstrom, Sara; Gorissen, Leen; Kern, Florian; Stenchock, Logan; Egermann, Markus;	The acceleration of urban sustainability transitions: A comparison of Brighton, Budapest, Dresden, Genk, and Stockholm	2018	99
Borrás, S., Edler, J.	The roles of the state in the governance of socio-technical systems' transformation	2020	92
Papachristos, G.	System dynamics modelling and simulation for sociotechnical transitions research	2019	89
Yap, X.-S., Truffer, B.	Shaping selection environments for industrial catch-up and sustainability transitions: A systemic perspective on endogenizing windows of opportunity	2019	89
Kanger, L., Sovacool, B.K., Noorkõiv, M.	Six policy intervention points for sustainability transitions: A conceptual framework and a systematic literature review	2020	71
Kivimaa, P., Laakso, S., Lonkila, A., Kaljonen, M.	Moving beyond disruptive innovation: A review of disruption in sustainability transitions	2021	69

Fonte: os autores (2022)

No que tange ao número de publicações por ano, o mesmo é representado no gráfico 1, merecendo destaque o ano de 2018, com 13 artigos listados, no entanto não foi percebida nenhuma causa aparente que justifique este incremento.

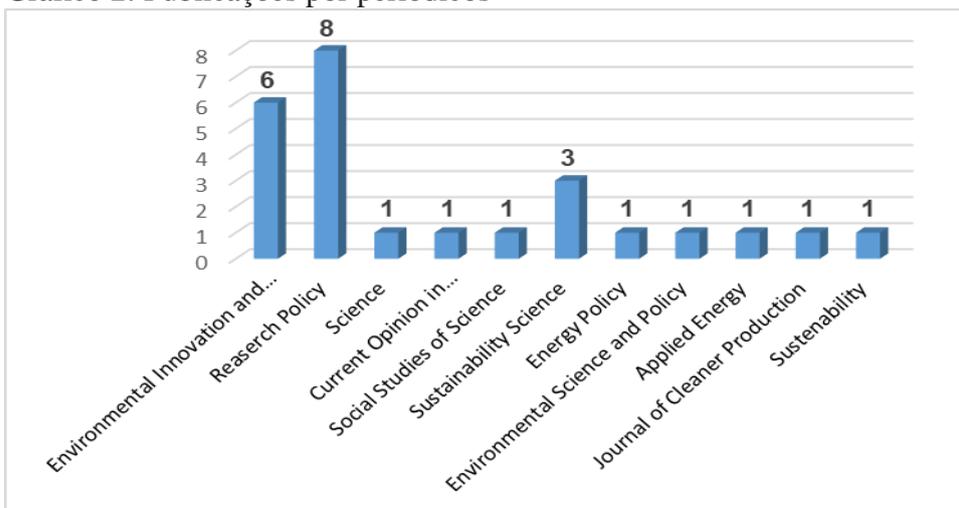
Gráfico 1: Publicações por ano



Fonte: os autores (2022)

Considerando o corte temporal e as publicações listadas no quadro 2, os autores com maior número de publicações, são Benjamim K. Sovacool da Universidade Sussex com cinco artigos e Frank Geels da Universidade de Manchester, com quatro artigos, conseqüentemente também estão entre os mais citados, outros autores que merecem destaque, são, Paula Kivimaa e Johan Schot ambos da Utrecht University e Leah Temper da Universidade McGill, todos com duas publicações cada, sendo que a grande maioria desses autores e instituições são da Europa.

Gráfico 2: Publicações por periódicos



Fonte: os autores (2022)

Com base no gráfico 2 tende-se a inferir que as revistas que tem maior impacto sobre os temas de transições sociotécnicas e para a sustentabilidade, são respectivamente *Research Policy*, *Environmental Innovation and Societal Transitions* e *Sustainability Science*, portanto

se o artigo for publicado em uma destas revistas será acompanhado por mais pesquisadores, e, portanto, terá possibilidade de ser mais citado.

As pesquisas de transições ao longo dos últimos anos, vem apresentando uma diversidade em termos de aplicação e metodologias, sendo que Kohler et al (2019) relataram em seus estudos nove campos de pesquisa. Esta multiplicidade de enfoques, pode ser percebida, pelas inúmeras linhas de pesquisa observadas ao longo deste trabalho, as quais apresentam algumas características dos temas classificados e propostos por Kohler et al (2019) e apresentados no quadro 3, o qual foi montado, construído para verificar se a proposição de Kohler et al (2019), poderia ser percebida, nos artigos analisados.

Quadro 3: Temas de pesquisa

Tema	Autores
Compreensão das Transições	Schot, Johan; Steinmueller, WE
	Sorrell, S.
	Gorissen, L., Spira, F., Meynaerts, E., Valkering, P. and Frantzeskaki, N.
	Kivimaa, P., Boon, W., Hyysalo, S. and Klerkx, L.
	Geels, F.W.
	Papachristos, G.
	Scheidel, Arnim; Temper, Leah; Demaria, Federico; Martinez-Alier, Joan;
Kivimaa, P., Laakso, S., Lonkila, A. and Kajlonen, M.	
Poder	Ahlborg, H.
Aspectos Éticos	Temper, L., Walter, M., Rodriguez, I., Kothari, A. and Turhan, E.
Agência e Política	Fagerberg, J.
	Ehnert, Franziska; Kern, Florian; Borgstrom, Sara; Gorissen, Leen; Maschmeyer, Steffen; Egermann, Markus;
	Kern, F., Rogge, K.S. and Howlett, M.
	Kanger, L., Sovacool, B.K. and Noorköiv, M.
Sociedade Civil	Geels, F.W., Sovacool, B.K., Schwanen, T. and Sorrell, S.
	Scheidel, Arnim; Temper, Leah; Demaria, Federico; Martinez-Alier, Joan;
	Ramos-Mejia, M; Franco-Garcia, M.-L. Maria-Laura; Jauregui-Becker, Juan M; Ramos-Mejia, Monica; Franco-Garcia, M.-L. Maria-Laura; Jauregui-Becker, Juan M;
	Ehnert, Franziska; Frantzeskaki, Niki; Barnes, Jake; Borgstrom, Sara; Gorissen, Leen; Kern, Florian; Strenchock, Logan; Egermann, Markus;
	Bengtsson, M., Alfredsson, E., Cohen, M., Lorek, S. and Schroeder, P.
Empresas e Indústria	Sovacool, B.K. and Hess, D.J.
	Kungl, G. and Geels, F.W.
Transições na prática	Jenkins, K., Sovacool, B.K. and McCauley, D.
	Borrás, S. and Edler, J.
Governar as transições	Yap, X.-S. and Truffer, B.
Metodologia	Sareen, S. and Haarstad, H.

Fonte: os autores (2022)

Considerando que os temas referentes às transições para a sustentabilidade e sociotécnicas, são bastante abrangentes, existe um grande espaço para a pesquisa, podendo ser percebido de diferentes formas (SAREEN; HAARSTAD, 2018), por esta razão pode-se inferir que é um campo em desenvolvimento (KOHLETER et al, 2019), estando passivo a diferentes entendimentos (SORRELL, 2018). Não obstante chama a atenção que a compreensão das transições, no período da pesquisa, foi campo onde os pesquisadores demonstraram maior interesse, seguido daquele que se refere à Sociedade e às políticas públicas.

## 5. CONSIDERAÇÕES

A transição sociotécnica está em constante mudança e alcançando novos contingentes, sendo este um campo amplo, e um avanço para a sociedade ao pensar não apenas em desenvolvimento, e tecnologia, mas pensar nas questões sociais e ambientais. A proteção e conservação ambiental é outra questão que exige que cada ente da sociedade faça sua parte, para que as próximas gerações possam usufruir desse bem que é para todos.

Ao aprofundar o estudo através da revisão sistemática foi verificado que se trata de um campo que está em desenvolvimento, por tentar contribuir de uma forma "original", com as transformações e dinamicidade, que são observadas na contemporaneidade. A contribuição dessa abordagem é intensa e fornece diversas perspectivas a serem desenvolvidas, pois diariamente se depara com processos e modelos sustentáveis, cruciais para a diversidade e para produção em um mercado cada vez mais competitivo e que busca o diferencial.

Foi realizado uma revisão sistemática por meio do método *Methodi Ordinatio* que proporcionou a análise dos 25 artigos mais citados sobre os temas Transições Sociotécnicas e Transições para a Sustentabilidade, e que proporcionou a possibilidade de perceber lacunas que necessitam de respostas e que podem ser pesquisadas com maior profundidade.

Ao abordar questões com relação a cidades, alimentação, desperdícios, construção, foi observado como é complexo esse processo de transição para a sustentabilidade e assim analisa-se quantas outras áreas merecem e precisam ser estudadas sob esta ótica com o viés de que estas transformações estão ocorrendo e todos fazem parte desta construção na busca por um futuro mais consciente e sustentável.

## 6. REFERÊNCIAS

AKENJI L, BENGTSSON M, SCHROEDER P. Sustainable consumption and production in Asia—aligning human development and environmental protection in international development cooperation. In: Schroeder P, Anggraeni K, Sartori S, Weber U (eds) Sustainable Asia: supporting the transition to sustainable consumption and production in Asian developing Countries. World Scientific, Singapore, p. 17-43, 2017. <https://www.worldscientific.com/doi/pdf/10.1142/9862> Dez. 2022

AHLBORG, H. Towards a conceptualization of power in energy transitions. Environmental Innovation and Societal Transitions, v. 25, p. 122-141, 2017. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.01.004> Dez. 2022

BENGTSSON, M.; ALFREDSSON, E.; COHEN, M.; LOREK, S.; SCHROEDER, P. Transforming systems of consumption and production for achieving the sustainable development goals: moving beyond efficiency. Sustainability science, v. 13, n. 6, p. 1533-1547, 2018. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0582-1> Dez. 2022

BORRÁS, S.; EDLER, J. The roles of the state in the governance of socio-technical systems' transformation. Research Policy, v. 49, n. 5, p. 103971, 2020. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103971> Dez. 2022

DOLATA, Ulrich. A capacidade transformadora das novas tecnologias: Uma teoria da mudança sociotécnica . Routledge, 2013.

EHNERT, Franziska; FRANTZESKAKI, Niki; BARNES, Jake; BORGSTROM, Sara; GORISSEN, Leen; KERN, Florian; STRENCHOCK, Logan; EGERMANN, Markus. The acceleration of urban sustainability transitions: A comparison of Brighton, Budapest, Dresden, Genk, and Stockholm. Sustainability, v. 10, n. 3, p. 612, 2018. <https://doi.org/10.3390/su10030612> Dez. 2022

EHNERT, Franziska; KERN, Florian; BORGSTROM, Sara; GORISSEN, Leen; MASCHMEYER, Steffen; EGERMANN, Markus; Urban sustainability transitions in a context of multi-level governance: A comparison of four European states. Environmental Innovation

and Societal Transitions, v. 26, p. 101-116, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.05.002> Dez. 2022

FAGERBERG, Jan. Mobilizing innovation for sustainability transitions: A comment on transformative innovation policy. *Research Policy*, v. 47, n. 9, p. 1568-1576, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.012> Dez. 2022

GEELS, F. W. The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, v. 1, n. 1, p.24-40, 2011. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002>. Dez. 2022.

GEELS, F. W. Understanding system innovations: a critical literature review and a conceptual synthesis. In: ELZEN, B.; GEELS, F. W.; GREEN, K. *System Innovation and the transition to sustainability: theory, evidence and policy*. Cheltenham: Northampton: Edward Elgar, p. 19-47, 2004. Dez. 2022

GEELS, Frank W. Dos sistemas setoriais de inovação aos sistemas sócio-técnicos: percepções sobre dinâmica e mudança a partir da sociologia e da teoria institucional. *Research Policy*, v. 33, n. 6-7, pág. 897-920, 2004. Dez. 2022

GEELS, F.W. Socio-technical transitions to sustainability: a review of criticisms and elaborations of the Multi-Level Perspective. *Current opinion in environmental sustainability*, v. 39, p. 187-201, 2019. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.06.009> Dez. 2022

GEELS, Frank W.; HEKKERT, Marko P.; JACOBSSON, Staffan. *A dinâmica das jornadas de inovação sustentável*. 2008.

GEELS, F. W.; SCHOT, J. Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, v. 36, pp. 399-417, 2007. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>. Dez. 2022

GEELS, F.W.; SOVACOOOL, B.K.; Schwanen, T.; SORRELL, S. Sociotechnical transitions for deep decarbonization. *Science*, v. 357, n. 6357, p. 1242-1244, 2017. Disponível em <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aao3760> Dez. 2022

GRIN, John; ROTMANS, Jan; SCHOT, Johan. *Transições para o desenvolvimento sustentável: novas direções no estudo da mudança transformadora de longo prazo*. Routledge, 2015.

GORISSEN, L.; SPIRA, F.; MEYNAERTS, E.; VALKERING, P.; FRANTZESKAKI, N. Moving towards systemic change? Investigating acceleration dynamics of urban sustainability transitions in the Belgian City of Genk. *Journal of Cleaner Production*, v. 173, p. 171-185, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.052> Dez. 2022

JENKINS, Kirsten; SOVACOOOL, Benjamin K.; MCCAULEY, Darren. Humanizing sociotechnical transitions through energy justice: An ethical framework for global transformative change. *Energy Policy*, v. 117, p. 66-74, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.02.036> Dez. 2022

KANGER, Laur; SOVACOOOL, Benjamin K.; NOORKÕIV, Martin. Six policy intervention points for sustainability transitions: A conceptual framework and a systematic literature review.

Research policy, v. 49, n. 7, p. 104072, 2020. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104072> Dez. 2022

KERN, Florian; ROGGE, Karoline S.; HOWLETT, Michael. Policy mixes for sustainability transitions: New approaches and insights through bridging innovation and policy studies. Research Policy, v. 48, n. 10, p. 103832, 2019. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103832> Dez. 2022

KIVIMAA, Paula; BOON, Wouter; HYYSALO, Sampsa; KLERKX, Laurens. Towards a typology of intermediaries in sustainability transitions: A systematic review and a research agenda. Research Policy, v. 48, n. 4, p. 1062-1075, 2019. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.006> Dez. 2022

KIVIMAA, P.; LAAKSO, S.; LONKILA, A.; KALJONEN, M. Moving beyond disruptive innovation: A review of disruption in sustainability transitions. Environmental Innovation and Societal Transitions, v. 38, p. 110-126, 2021. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.eist.2020.12.001> Dez. 2022

KÖHLER, Jonathan et al. An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions. Environmental Innovation and Societal Transitions, v. 31, p. 1-32, 2019. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.01.004> Dez. 2022

KUNGL, Gregor; GEELS, Frank W. Sequence and alignment of external pressures in industry destabilisation: Understanding the downfall of incumbent utilities in the German energy transition (1998–2015). Environmental innovation and societal transitions, v. 26, p. 78-100, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.05.003> Dez. 2022

LOORBACH, D., FRANTZESKAKI, N. & AVELINO, F. Sustainability transitions research: transforming science and practice for societal change. Annual Review of Environment and Resources, 42, 2017. Disponível em <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102014-021340> Dez. 2022

MACHADO, Emanuely Comoretto; DE CAMPOS, Simone Alves Pacheco; DE MOURA, Gilnei Luiz. TRANSIÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE E A RELAÇÃO COM A TEORIA INSTITUCIONAL. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 7, n. 4, p. 5-28, 2022.

MASSUGA, F.; LARSON, M. A.; KUASOSKI, M.; DIAS DOLIVEIRA, S. L. Plastic Waste and Sustainability: Reflections and Impacts of the Covid-19 Pandemic in the Socio-Cultural and Environmental Context. Revista De Gestão Social E Ambiental, 2022. V.16 n. 1, e02860. Disponível em <https://doi.org/10.24857/rgsa.v16.2860> Dez. 2022

MEYNARD, Jean-Marc et al. Designing coupled innovations for the sustainability transition of agrifood systems. Agricultural systems, v. 157, p. 330-339, 2017. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.08.002>. Dez. 2022

NOGAR, Ada Graciela et al. Espacios rural-urbanos: nuevos territorios de transición energética en Argentina. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, v. 31, n. 1, p. 38-52, 2022. Disponível em <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8299101>. Dez. 2022.

PAGANI, R., KOVALESKI, J. & RESENDE, L. M. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. *Scientometrics*, V. 105, p. 2109-2135, 2015. Disponível em <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1744-x> Dez. 2022

PAPACHRISTOS, George. System dynamics modelling and simulation for sociotechnical transitions research. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, v. 31, p. 248-261, 2019. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.eist.2018.10.001> Dez. 2022

PONTONI, F.; BRUSCHI, B. **Sustainable consumption**: a multi-level perspective of a systematic transition. United Nations Industrial Development Organization, Vienna, 2018.

RAMOS-MEJÍA, Mónica; FRANCO-GARCIA, Maria-Laura; JAUREGUI-BECKER, Juan M. Sustainability transitions in the developing world: Challenges of socio-technical transformations unfolding in contexts of poverty. *Environmental Science & Policy*, v. 84, p. 217-223, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.03.010> Dez. 2022

ROSENBLOOM, Daniel. Framing low-carbon pathways: A discursive analysis of contending storylines surrounding the phase-out of coal-fired power in Ontario. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, v. 27, p. 129-145, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.11.003>. Dez. 2022

SAREEN, Siddharth; HAARSTAD, Håvard. Bridging socio-technical and justice aspects of sustainable energy transitions. *Applied Energy*, v. 228, p. 624-632, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.06.104> Dez. 2022

SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, v. 11, p. 83-89, 2007. Disponível em <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>. Dez. 2022

SCOONES, Ian et al. Transformations to sustainability: combining structural, systemic and enabling approaches. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 42, p. 65-75, 2020.

SCHEIDEL, Arnim; TEMPER, Leah; DEMARIA, Federico; MARTINEZ-ALIER, Joan;. Conflitos de distribuição ecológica como forças para a sustentabilidade: uma visão geral e um quadro conceitual. *Sustainability Science*, v. 13, n. 3, p. 585-598, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0519-0> Dez. 2022

SCHOT, Johan; STEINMUELLER, W. Edward. Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research policy*, v. 47, n. 9, p. 1554-1567, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>. Dez. 2022

SCHUMPETER, JA A. TEORIA DO DESENVOLVIMENTO. ECONÔMICO. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SORRELL, Steve. Explaining sociotechnical transitions: A critical realist perspective. *Research Policy*, v. 47, n. 7, p. 1267-1282, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.04.008>. Dez. 2022

SOVACOOOL, Benjamin K.; HESS, David J. Ordering theories: Typologies and conceptual frameworks for sociotechnical change. *Social studies of science*, v. 47, n. 5, p. 703-750, 2017. Disponível em <https://doi.org/10.1177/0306312717709363>. Dez. 2022

TEMPER, L.; WALTER, M.; RODRIGUEZ, I.; KOTHARI, A.; TURHAN, E. A perspective on radical transformations to sustainability: resistances, movements and alternatives. *Sustainability Science*, v. 13, n. 3, p. 747-764, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0543-8>. Dez. 2022

WCED Our common Future. Oxford: Oxford University Press, 1987

YAP, Xiao-Shan; TRUFFER, Bernhard. Shaping selection environments for industrial catch-up and sustainability transitions: A systemic perspective on endogenizing windows of opportunity. *Research Policy*, v. 48, n. 4, p. 1030-1047, 2019. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.002>. Dez. 2022