

V.20 nº42 (2024)

REVISTA DA

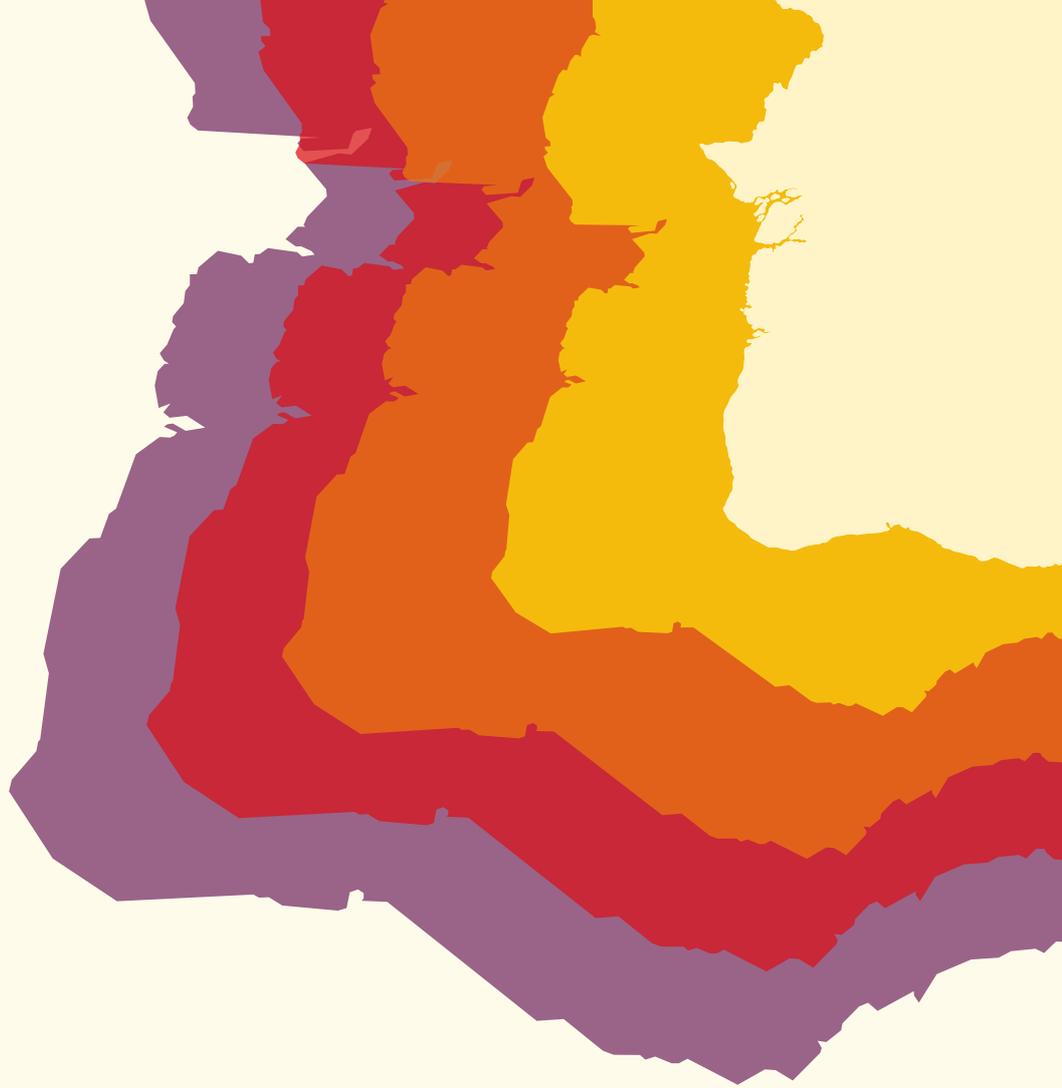
# AN PE GE

ISSN 1679-768X

A stylized lowercase letter 'a' in a white, rounded font, positioned above the organization's name.

ANPEGE

Associação Nacional  
de Pós-graduação e  
Pesquisa em Geografia



## **A ascensão da GEOST: mapeando a produção de conhecimento científico na transição para a sustentabilidade**

*The rise of GEOST: mapping scientific knowledge production in transition to sustainability*

*El auge de la GEOST: mapeo de la producción de conocimiento científico en la transición hacia la sostenibilidad*

DOI: 10.5418/ra2024.v20i42.18279

**ALTAIR APARECIDO OLIVEIRA FILHO**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia São Paulo (IFSP)

**FLÁVIA LUCIANE CONSONI**

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

**TATIANA BERMÚDEZ RODRÍGUEZ**

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

**V.20 n°42 (2024)**

e-issn : 1679-768X

**RESUMO:** O presente artigo caracteriza a gênese e o desenvolvimento de uma nova linha de pesquisa, a qual surge na intersecção entre os estudos do Espaço Geográfico e os movimentos socioeconômicos de Transição Sociotécnica. Esta nova agenda de pesquisa denomina-se Geografia das Transições para a Sustentabilidade (GeoST). Utilizou-se técnicas de bibliometria e a operacionalização do software livre VOSviewer. Este campo de conhecimento é liderado majoritariamente por não-geógrafos e pesquisadores do norte global, com pouca representatividade das realidades periféricas, como os resultados indicam. Destaca-se a relevância de incorporar a GeoST ao debate acadêmico e político na Geografia Brasileira, com potencial para enriquecimento mútuo entre comunidades científicas. O estudo indica possíveis cruzamentos entre a GeoST e a Geografia brasileira. Destaca a relevância de abordagens interdisciplinares e o entendimento das dinâmicas espaciais para uma sociedade mais sustentável.

**Palavras-chave:** território; ciência & tecnologia; epistemologia; progresso técnico; desenvolvimento sustentável.

**ABSTRACT:** This article characterizes the genesis and development of a new line of research, which emerges at the intersection between studies of the Geographic Space and the socio-economic movements of Sociotechnical Transition. This new research agenda is called Geography of Transitions to Sustainability (GeoST). Bibliometric techniques and the operationalization of the open-source software VOSviewer were used. This field of knowledge is predominantly led by non-geographers and researchers from the global north, with little representation from peripheral realities, as the results indicate. The relevance of incorporating GeoST into the academic and political debate in Brazilian Geography is highlighted, with the potential for mutual enrichment among scientific communities. The study indicates possible intersections between GeoST and Brazilian Geography. It emphasizes the relevance of interdisciplinary approaches and understanding spatial dynamics for a more sustainable society.

**Keywords:** territory; science & technology; epistemology; technical progress; sustainable development.



**RESUMEN:** Este artículo caracteriza el origen y desarrollo de una nueva línea de investigación, que surge en la intersección entre los estudios del Espacio Geográfico y los movimientos socioeconómicos de Transición Sociotécnica. Esta nueva agenda de investigación se denomina Geografía de las Transiciones hacia la Sostenibilidad (GeoST). Se utilizaron técnicas de bibliometría y la operacionalización del software libre VOSviewer. Este campo de conocimiento está liderado principalmente por no-geógrafos e investigadores del norte global, con poca representatividad de las realidades periféricas, como indican los resultados. Se destaca la relevancia de incorporar GeoST al debate académico y político en la Geografía Brasileña, con potencial para el enriquecimiento mutuo entre comunidades científicas. El estudio indica posibles cruces entre GeoST y la Geografía brasileña. Se enfatiza la relevancia de enfoques interdisciplinarios y la comprensión de las dinámicas espaciales para una sociedad más sostenible.

**Palabras clave:** territorio; ciencia y tecnología; epistemología; progreso técnico; desarrollo sostenible

## **Introdução**

Nos últimos 15 anos, em especial na Europa Ocidental, somam-se esforços de pesquisas teóricas e de estudos de casos, com a intenção de compreender como a dimensão espacial interfere ou condiciona o tipo, a intensidade e a direção da mudança técnica, visando a estruturação de um outro mundo. Nos referimos ao surgimento de estudos das iniciativas econômicas e políticas baseadas em tecnologias sustentáveis, tecnologias limpas ou verdes, denominações que podem variar a depender do seu interlocutor (Markard Raven & Truffer, 2012; Lawhon & Murphy, 2012).

Este fenômeno não está necessariamente ligado à marcha racionalista do sistema capitalista, tendo o progresso técnico schumpeteriano clássico como motor do desenvolvimento. Não obstante, a busca por novas formas de consumo, produção e de existir, são almejadas pela busca da consonância com as condições do meio ambiente, indo além da lógica tacanha da acumulação. É possível observar ações globais que usam novas bases de conhecimento técnico-científico na intenção de criar alternativas aos sistemas produtivos vigentes. Essas ações introduzem condições concretas para a Transição para a Sustentabilidade (Avelino et al., 2016; Fastenrath & Braun, 2018; Doren et al., 2020). Estes esforços de transição incluem desde a difusão de veículos zero emissão até os estabelecimentos de agricultura orgânica em bairros periféricos das grandes cidades (Consoni et al., 2021; Ehnert et al., 2018).

É neste contexto de multiplicidade que observamos a conformação dos estudos da Geografia das Transições para a Sustentabilidade (GeoST). Esta linha de pesquisa visa entender quais são ou podem ser os percursos para oferecer melhor qualidade de vida, justiça climática e uma nova trajetórias tecnológicas para a humanidade. Estes novos caminhos de desenvolvimento almejam superar a exploração predatória do meio ambiente e dos indivíduos. O propósito é repensar a tecnologia e o ferramental técnico diante dos problemas socioambientais do nosso tempo (mudanças climáticas, perda da biodiversidade, poluição do solo-água e outros desafios ambientais).

Como coloca Marques (2015) "*caminhamos inexoravelmente para o colapso ambiental*". O sistema capitalista, ao longo dos últimos dois séculos, apresentou um poder transformador da natureza. Essa trajetória é comparada, por alguns, às forças geológicas (Cutzen & Stoermer, 2000; Brown & Timmerman, 2015). Não se trata apenas de validar o conceito de Antropoceno ou até mesmo de discutir os efeitos antrópicos sobre o clima global. Os dados científicos<sup>1</sup> e as evidências concretas do cotidiano nas grandes cidades, já nos mostram o tamanho do problema. A marcha racionalista do sistema capitalista é impulsionada pelo progresso técnico schumpeteriano clássico. Contudo, a busca por novas formas de consumo, produção e existência visam a consonância com as condições ambientais, superando a lógica da acumulação.

No contexto dado, é crucial que a Geografia, como ciência, integre uma nova agenda de pesquisa, na qual o objetivo é buscar soluções e reflexões para prevenir o esgotamento dos ecossistemas e frear nossa marcha rumo à catástrofe ambiental. Precisamos reconfigurar o uso de artefatos técnicos, não para oprimir, mas para inovar e promover usos que libertem (Nelson, 2011; Santos, 2020).

Desde o século XIX, a ciência geográfica se dedica a explorar as interrelações entre Sociedade e Natureza. O objetivo é entender como essas dimensões se interligam e estruturam o Espaço Geográfico. Esse espaço é composto pela soma não aritmética da técnica, dos elementos naturais e pelos fluxos de relações sociais provenientes da dinâmica humana (Santos, 2013; Santos, 2014; Tunes, 2020; Vensentini, 2020).

Este artigo provoca reflexões sobre um novo campo teórico e prático. Ele incide diretamente na Geografia e outras áreas do saber com perspectiva territorial. Estamos apresentando e caracterizando o campo de pesquisa da Geografia das Transições para a Sustentabilidade (GeoST). E ao conduzir este

---

<sup>1</sup> O Serviço de Mudança Climática Copernicus (C3S), da União Europeia, divulgou dados recentes. A temperatura média global de julho de 2023 foi de 16,95 °C. Esta foi a maior registrada em qualquer mês desde o início de sua série histórica em 1940. Na mesma direção segue as informações do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), que registrou que a temperatura média de julho de 2023 no Brasil foi a mais quente registrada desde 1961, quando inicia a sua série histórica (Pivetta, 2023). "Essas marcas se juntam aos avisos e dados do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. No relatório da COP26, divulgado em Glasgow, Escócia, afirma-se que humanos e natureza estão sob pressão além de sua capacidade de adaptação. Assim, mais de 40% da população mundial é 'altamente vulnerável' às condições climáticas (McGrath, 2022)."

objetivo, o artigo busca responder a seis questões de pesquisa: i) *O que é GeoST?* ii) *Quando e onde essa linha de pesquisa surgiu?* iii) *Qual é a distribuição temporal-espacial do esforço de pesquisa nessa intersecção (território e mudança sociotécnica para a sustentabilidade)?* iv) *Quais as principais temáticas em desenvolvimento?* v) *Como a GeoST contribui para a compreensão dos fenômenos geográficos?* vi) *Quais reflexões a geografia e os geógrafos brasileiros podem estabelecer com esta nova linha de pesquisa?*

Metodologicamente, respondemos a tais indagações por meio de um estudo de vigilância científica. Utilizamos técnicas de bibliometria baseadas em artigos científicos publicados em repositórios internacionais. Isso nos permite compreender a dinâmica espacial e temporal, as influências teóricas e os principais eixos de estruturação das pesquisas recentes no campo da GeoST.

Este estudo evidencia que as incursões interpretativas da GeoST são lideradas por não-geógrafos ou pesquisadores do norte global (alemães, holandeses e britânicos). Estes parecem pouco comprometidos com as realidades periféricas. Este artigo é relevante por despertar interesse na GeoST como uma agenda de pesquisa que deve ser incorporada ao debate científico e político da Geografia Brasileira. Podendo ser incorporada à geografia brasileira, com graus de antropofagia, característica comum nas produções científicas e culturais do Brasil (Coelho, 2022). Buscamos contribuir para o avanço desse campo ao apresentar ideias, conceitos e resultados da produção científica nessa vertente.

Ressalta-se que a Geografia desenvolvida aqui (Brasil), já atua na construção de uma nova realidade e está situada no maior país intertropical do planeta, abarcando esta nova frente de trabalho, pode promover ganhos para ambas comunidades científicas.

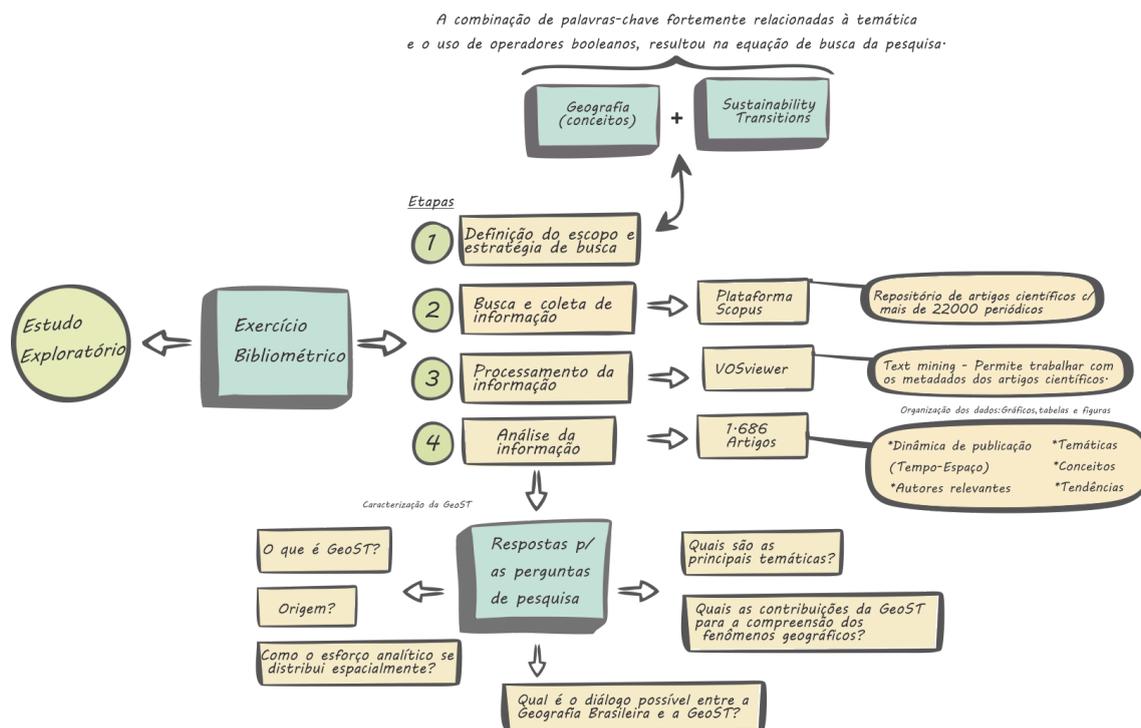
Ademais, a pesquisa também mostra que a intencionalidade e a direção assumida pelos estudos desta área possibilitam muitos pontos de contato com a Geografia praticada no Brasil. A GeoST pode ser enriquecida por abordagens de pesquisadores brasileiros ou do Sul-Global. No movimento de adensar concepções de categorias geográficas como Território Usado, Redes, Regionalização e outras. Essas categorias ajudam a explicar a dinâmica do espaço geográfico globalizado, o qual agora vivencia movimentos contraditórios, opondo os “novos” arranjos sociotécnicos sustentáveis e os “antigos” sistemas sociotécnicos insustentáveis.

Para avançar nestas reflexões, o artigo encontra-se dividido em cinco seções além desta introdução. A seção dois descreve a estratégia metodológica e as escolhas feitas pelos autores. Seção três apresenta os resultados da vigilância científica. A quarta seção discute as fragilidades da GeoST e como a dimensão espacial é abordada neste novo campo, nesta ceara em que o diálogo entre a GeoST e o cabedal conceitual da ciência geográfica se torna possível. E, por fim, as conclusões na seção cinco, trazendo reflexões propositivas sobre como podemos iniciar a estruturação de uma análise espacial dos movimentos de transição sociotécnicos com base no território.

## 2. ESTRATÉGIA METODOLÓGICA E O DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa focou na revisão sistemática da produção científica em Ciência Geográfica e Transição para a Sustentabilidade. Buscou-se produções na intersecção dessas duas abordagens. Para avançar na consolidação do material bibliográfico analisado, fez-se uso de ferramentas de bibliometria<sup>2</sup>, observando os aspectos quantitativos e qualitativos da produção e da disseminação do conhecimento. Para tal, foram utilizados artigos científicos, com resumos e citações de literatura revisada por pares, dispostos na Scopus<sup>3</sup>, uma das maiores bases de dados indexadas internacionalmente.

O exercício bibliométrico conduzido se organizou em torno de quatro etapas, conforme figura 1. A escolha do percurso metodológico acaba por estruturar a própria pesquisa e é a responsável pelos insumos necessários para compreender essa nova área em disputa e de atuação dos pesquisadores do Espaço Geográfico, a GeoST, de forma a responder às perguntas de pesquisa que orientam esta análise.



**Figura 1.** Delineamento da pesquisa e composição do referencial bibliográfico no período 1985 - maio/ 2023 (1.686 artigos).

**Fonte:** Elaboração própria.

<sup>2</sup> A bibliometria é o estudo dos aspectos quantitativos da produção, disseminação, socialização e evidencição da informação registrada. Estas estratégias de análise da comunicação científica evoluíram durante os anos 1960 até que na década de 1990, passou a ser considerada uma disciplina (Ribeiro, 2017). A bibliométrica, como corpo de saber organizado, desenvolveu metodologias, abordagens e softwares acadêmicos. Essas ferramentas são usadas como técnicas padrão de análise em diversas ciências, com o objetivo de medir e avaliar resultados de pesquisas escritas (Moreira; Guimarães & Tsunoda, 2020).

<sup>3</sup> A Scopus contém mais de 7.000 editores em todo o mundo, abrangendo as áreas de ciência, tecnologia, medicina, ciências sociais e artes e humanidades (Elsevier, 2024).

Nas etapas 1 e 2, define-se o escopo e a estratégia de busca do material bibliográfico que, decorrem da elaboração de uma equação de busca. A equação consiste na elaboração de uma relação de palavras-chave, no idioma inglês, relacionadas ao tema que são organizadas por meio dos operadores booleanos<sup>4</sup> (*vide* tabela 1). Incluímos conceitos como: espaço, território, região, lugar, paisagem e outros. No que tange a *Sustainability Transitions*, utilizou-se termos referentes à dinâmica de transformação sociotécnica e variações do próprio nome do campo de conhecimento.

A recuperação dos artigos científicos ocorreu por meio da plataforma Scopus, no campo de buscas *Advanced Search*. Artigos que respeitaram a intersecção de Geografia e *Sustainability Transitions* foram recuperados. Com isso, sendo condição referir-se, necessariamente, a ambos os universos simultaneamente, aparecendo nos campos de *Keywords*, *Title* ou *Abstract*. O tabela 1 traz à equação de busca e as informações que nortearam a etapa 2.

**Tabela1.** Equação de busca e resultados recuperados no exercício bibliométrico GeoST (etapas 1 e 2).

Tentativa	Base	Data da Busca	Equação de Busca	Resultado
10	Scopus	13/03/2023	<b>TITLE-ABS-KEY</b> ("sustainability transitions" OR "technological transitions" OR "socio-technical transitions" OR "sociotechnical transitions" OR "Multi-level perspective") <b>AND TITLE-ABS-KEY</b> ("geographies of sustainability transitions" OR "geography of sustainability transitions" OR "geography of transitions" OR geography OR sociospatial OR socio-spatial OR space OR place OR region OR territory OR city OR cities OR "urban agglomerations" OR urbanization OR urban OR metropolis OR Rural OR Agricultural OR Field OR Agrarian OR Periphery OR Province OR Network OR Global OR Place OR Territorialization OR glocal OR Globalization OR regions OR Metropolis) <b>AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND NOT</b> (Archaeological OR Palaeolithic OR "Middle Palaeolithic" OR interglacial OR "palaeolithic transition" OR Neanderthal OR Pleistocene OR Cro-Magnon OR Mousterian OR "the aura" OR telerobotics OR "mating strategies" OR "reproductive decision" OR Personality OR radiocarbon OR "Upper Paleolithic" OR "masticatory loading" OR "craniofacial morphology" OR cave OR "Prokaryotic evolution" OR	<b>1.686</b>

<sup>4</sup> O operador lógico booleano define a relação entre termos em uma pesquisa. Operadores Booleanos atuam como palavras que informam ao sistema de busca como combinar os termos de sua pesquisa, os principais são: AND, OR e AND NOT. O operador booleano "AND" funciona como a palavra "E", fornecendo a intercessão, ou seja, mostra apenas artigos que contenham todas as palavras-chave digitadas, restringindo a amplitude da pesquisa. O operador "OR" funciona como a palavra "OU", mostrando a união dos conjuntos, ou seja, a base de dados fornece a lista dos artigos que contenham pelo menos uma das palavras que, normalmente, são sinônimas. O operador "AND NOT" inclui o primeiro termo e exclui o segundo termo da pesquisa (CAPCS, 2018).

			"genetic partners" OR phylogeny OR nursing OR nurses OR schizophrenia OR genome OR "whole-genome sequencing" OR bioinformatics OR "job motivation" OR "Mobile IP" OR glutamatergic OR synapses OR calcium OR "oral health care" OR mini-games OR "Television Consumption")
--	--	--	--

**Fonte:** Elaboração própria a partir da Base Scopus, 2023.

Foram recuperados 1.686 artigos científicos que, na etapa 3, foram processados e interpretados. Todos os artigos foram analisados usando técnicas de bibliometria e o *software* VOSviewer<sup>5</sup>. Este permite trabalhar com metadados dos documentos, identificar tendências e extrair retratos do esforço sistemático na área de conhecimento emergente. A busca foi feita no dia 13 de março de 2023. Assim, os resultados expostos aqui abarcam o período de 1985 (ano que o primeiro artigo que tangencia esta temática foi publicado) até início de 2023.

Essa abordagem bibliométrica tem a vantagem de explorar, organizar e analisar grandes volumes de dados. Isso permite identificar padrões ocultos, tornando-os visíveis em gráficos, tabelas e infográficos. Eles retratam a dinâmica espacial e temporal da produção de conhecimento. Ademais, permite identificar os atores e as influências teóricas e conceituais da nova linha de pesquisa, conforme resultados expostos na próxima seção.

## **RESULTADOS**

### ***3.1. A emergência da Geografia das Transições para a Sustentabilidade (GeoST)***

De partida, pontuamos que a GeoST é um novo campo de estudo descendente da *Sustainability Transitions* e não da tradição geográfica. Estudos em GeoST buscam alinhar Espaço Geográfico e Transição Sociotécnica. Em outras palavras, eles usam a abordagem para entender como o território, moldado por seus usos e poder político, influencia os movimentos sociopolíticos e econômicos no processo de inovação e difusão tecnológica. Ao final, estes arranjos almejam alterar os padrões de consumo e produção da sociedade, reconfigurando as trajetórias de desenvolvimento de cidades-regiões e setores econômicos na direção da resiliência ambiental.

Nesta concepção, o Espaço Geográfico não se limita à territorialidade física. A dimensão espacial deve ser considerada ativa no processo de transição sociotécnica (Hodson & Marvin, 2010; Raven et al., 2012; Truffer & Coenen, 2012; Gibbs & O'Neill, 2014). O espaço é uma dimensão concreta criada e recriada por meio de redes técnicas decorrentes de processos sociopolíticos e de fenômenos da natureza, constituindo deste modo uma territorialidade dinâmica e mutável ao longo do

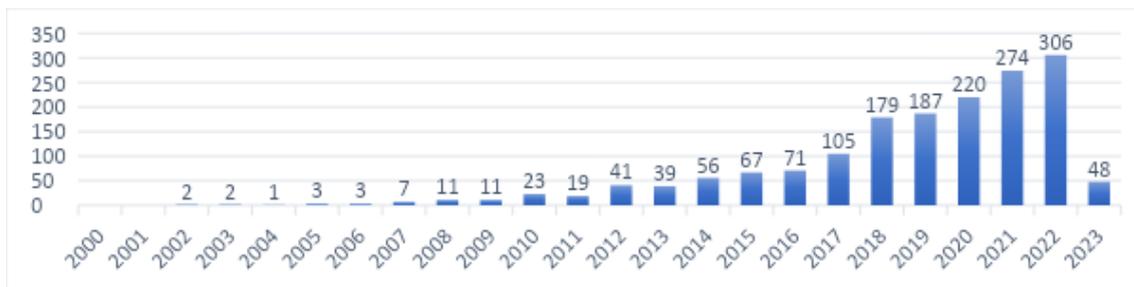
<sup>5</sup> O VOSviewer é um software desenvolvido pelo Centro de Estudos de Ciência e Tecnologia, da Universidade de Leiden (Holanda). Esta ferramenta serve para construção e visualização de redes bibliométricas. As redes podem ser construídas por meio dos periódicos, dos pesquisadores ou das publicações (*papers*), utilizando-se das citações, acoplamento bibliográfico, co-citação, coautoria e ocorrência de palavras-chaves (VOSviewer, 2024).

tempo. Assim, a GeoST visa compreender como os elementos que compõem a realidade concreta influenciam as mudanças sociotécnicas em direção às organizações socioterritoriais mais sustentáveis.

Os estudos no âmbito da *Sustainability Transitions*<sup>6</sup> expandiram significativamente nos últimos vinte anos (KÖHLER et al., 2019). No entanto, as abordagens de transição têm sido limitadas/insuficientes em trabalhar com a dimensão espacial dos processos de transição (HODSON & MARVIN, 2009; COENEN et al., 2012; LAWHON & MURPHY, 2012). Estudos recentes<sup>7</sup> atualizam a agenda de pesquisa da *Sustainability Transitions Research Network (STRN)* (Köhler et al., 2019; Binz et al., 2020). Eles indicam a necessidade de fortalecer ações sistematizadas para resolver deficiências teóricas e empíricas voltadas aos estudos regionais ou que abordam formações sociais específicas. É no bojo destas discussões que emerge a Geografia das Transições para a Sustentabilidade - GeoST.

### 3.2. Os Esforços Científicos da GeoST (Quando? Onde? Quem?)

Os estudos sobre a intersecção entre questão espacial e transição para a sustentabilidade começaram nos anos 2000. No entanto, só ganharam volume e atenção a partir de 2010-2012, como mostra a figura 2.



**Figura 2.** Evolução da produção de conhecimento na GeoST, de 2000 até março de 2023.

**Fonte:** Scopus, 2023; Elaboração própria.

O número de publicações em GeoST é baixo e oscilante até o ano de 2012, sendo 2 artigos em 2002 e atingindo 41 artigos em 2012. A partir de então, segue-se um crescimento expressivo e acelerado, com um novo momento de virada significativa. No ano de 2017, em que se supera a marca das dezenas e atinge o patamar das centenas de artigos publicados internacionalmente ao ano. Nota-se um movimento de expansão do campo de estudos em GeoST, alterando a escala da produção e do

<sup>6</sup> Segundo Markard et al. (2012) a Transição para a Sustentabilidade é um processo de transformação multidimensional e de longo prazo, no qual os Sistemas Sociotécnicos mudam para modos mais sustentáveis. No interior desse debate emergem os estudos de transições, um importante campo de estudo interdisciplinar, responsável por abordar as muitas formas sob as quais os status quo das indústrias, dos setores econômicos e das cidades-regiões-países mudam ou podem mudar.

<sup>7</sup> Bernhard Truffer, James Murphy e Rob Raven, pesquisadores, organizaram uma edição especial da revista "Environmental Innovation and Societal Transitions". O objetivo era discutir e posicionar a questão territorial em relação às ações de transição. Este é o marco que posiciona a urgência dessa reflexão (*Geography of Sustainability Transitions*, volume 17 de 2015).

interesse de pesquisadores por esta agenda de investigação que, em 2022, registrou 306 artigos. O ritmo de publicação parece prosseguir. Apenas nos primeiros meses de 2023, foram publicados 48 artigos até 13 de março. Este número é igual à soma de todos os estudos indexados na base de artigos científicos de 1985 a 2008.

A fundação de um campo científico ou subárea é complexa de definir. Isso se deve à fluidez do conhecimento e à acumulação dos saberes. No entanto, observando as criações de grupos de pesquisadores que reivindicam esse campo, podemos vislumbrar sua gênese. A *Sustainability Transitions Research Network (STRN)* é formada em 2009; já o subgrupo da rede que se destina a estudar a dimensão espacial das iniciativas de transição ganhou forma em 2015. Os pesquisadores que estão inseridos no subgrupo da rede de pesquisa *STRN* se mostram com grande destaque na tabela 2, autores mais citados.

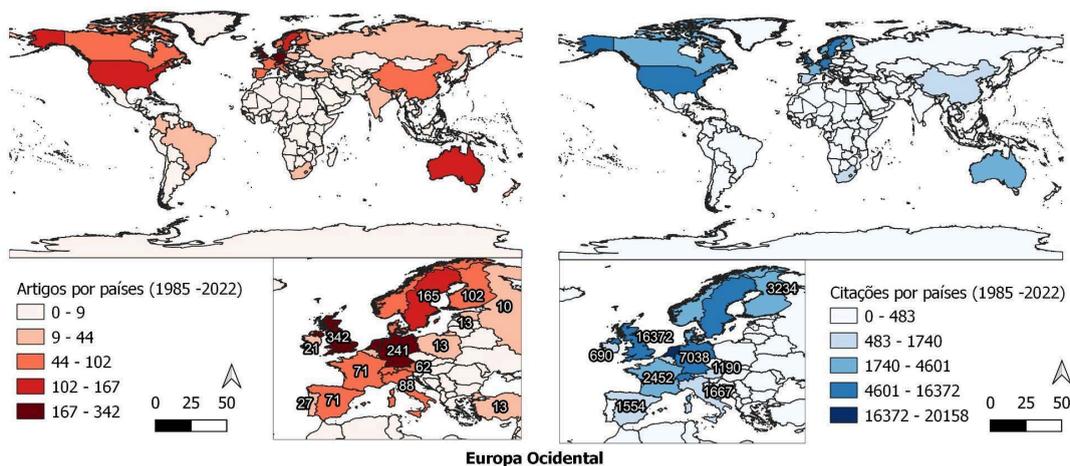
Esse processo segue o ritmo de expansão do campo da *Sustainability Transitions*. Ademais, é impulsionado por movimentos políticos globais, como os encontros anuais das Conferências das Partes (COPs). Políticas públicas de nações desenvolvidas colocam a transição energética e a mitigação das mudanças climáticas como guias de suas políticas nacionais, conforme discursos oficiais. Esse fato é evidente através dos temas e citações de documentos referenciados nos artigos. Um exemplo disto são os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), proposto pela ONU. Os ODS servem como ponto de partida e justificativa para as investigações, termo com grande centralidade na rede de palavras-chave, ver figura 5.

O acúmulo de evidências científicas sobre a trajetória predatória da humanidade em relação ao planeta e aos próprios indivíduos, faz florescer o interesse e a atenção de pesquisadores e *policymakers* na direção de um novo mundo. A GeoST explora e acompanha formas de mudar nosso padrão de consumo e produção sem alterar o padrão de vida, a democracia e o *status* tecnológico. Este campo investigativo também considera a manutenção do poder, visto que muitos pesquisadores e projetos focam no desenvolvimento nacional de seus países.

A manutenção das hegemonias globais é assentada sob o domínio de tecnologias e setores econômicos estratégicos, por exemplo, produção de energia. Assim, esta posição corre risco frente às mudanças de cenários impostas pelos problemas socioambientais. Grandes corporações capitalistas, Estados-nacionais e pesquisadores não visam apenas proteger a fauna e a flora quando embarcam em ações de transição. Em outros termos, não se trata de um esforço revolucionário ou desinteressado da GeoST ou da *Sustainability Transition*. Os estudos analisados por meio do nosso exercício de bibliometria, revelam que em conjunto, são ações em busca de desenvolvimento socioeconômico e ampliação do poder, visto que as inovações têm o poder de ensejar novíssimas trajetórias políticas e econômicas que, ao fim, concede prêmios aos pioneiros e para aqueles que conseguem acompanhar e emular as novas trajetórias técnicas (Schumpeter, 1982; Nelson & Winter, 2005; Dosi, 2006).

Um outro ponto, que ajuda a explicar o surgimento da GeoST, está no contexto político e econômico dos anos 2000. A área de estudo buscou acompanhar as iniciativas de nicho para introduzir novas tecnologias nos setores de energia, de transporte, abastecimento público que se adensaram nesse período, embaladas pela alta do preço do barril do petróleo<sup>8</sup> (Mowery et. al., 2010; Mazzucato et al., 2015; Mazzucato & Semieniuk, 2016). Sempre com níveis e intencionalidades distintas, mas que, na soma final, apontam para janelas de oportunidades para empresas, governos e grupos organizados na fronteira do conhecimento ou no resgate de conhecimentos tradicionais.

A distribuição espacial do esforço da GeoST é um marcador crucial para entender seu desenvolvimento. Esta nova abordagem surge com interesses teóricos e conceituais, onde a Geografia e geógrafos são convocados a contribuir (Binz et al., 2020). A vasta maioria da produção científica deste campo está concentrada no Norte Global, com forte concentração na Europa Ocidental, conforme indica a figura 3.



**Figura 3.** Distribuição espacial do esforço da produção de conhecimento na GeoST, (número de artigos e citações).

**Fonte:** Scopus, 2023; Elaboração própria.

Entre os países mais relevantes no tema, incluímos: Reino Unido (342), Holanda (299), Alemanha (211), EUA (167), Suécia (165), Austrália (138), Finlândia (102), Itália (88), Canada (79) e China (76). O Brasil aparece em décimo oitavo, com 29 artigos publicados internacionalmente. É importante pensar os porquês da concentração em território europeu.

A concentração no campo de estudos da *Sustainability Transitions* é influenciada por sua origem. Nasceu de discussões entre pesquisadores e formuladores de políticas na Europa Ocidental, na União Europeia. Estas discussões estavam ligadas ao controle de emissões de gases de efeito estufa no bloco econômico europeu. Assim, o núcleo da GeoST é influenciado e, também, sustentado pelos financiamentos das entidades conectadas à União Europeia. Existe uma estreita relação entre os

<sup>8</sup> No ano 2000, o preço por barril do petróleo bruto tipo Brent era cerca de 24 dólares, chegando em 2008, a custar 103 dólares (IEA, 2024).

*experts* e o poder público europeu, por meio da participação destes indivíduos em projetos cooperativos e demandados pelas ações regionais da Europa ocidental<sup>9</sup>.

Do universo de 1.686 artigos recuperados, as três principais agências/instituições financiadoras são: 1) *European Commission, principalmente por meio do Horizon 2020 Framework Programme*; 2) *Engineering and Physical Sciences Research Council* e; 3) *Bundesministerium für Bildung und Forschung*. Estas três fontes juntas subsidiaram pesquisas que deram origem a 269 artigos, o que equivale a 16% das publicações.

O financiamento científico direciona e potencializa as pesquisas, concentradas principalmente em universidades e instituições reconhecidas. Estas seguem documentos e orientações institucionais influenciadas pelas decisões políticas dos Estados e, sobretudo, da União Europeia. É neste espaço que as agências de financiamento europeias têm dedicado vultosos recursos para a área da sustentabilidade. Por exemplo, o *Just Transition Fund (JTF)*, instrumento de política no contexto do Pacto Ecológico Europeu, visa alcançar a neutralidade climática da UE até 2050. Sozinho, este instrumento prevê mobilizar 55 milhões de euros durante o período 2021-2027 (EU, 2023). Esses valores revelam uma possibilidade de ampliar as iniciativas de transição para a sustentabilidade.

A participação política de indivíduos e organizações sociais voltadas ao meio ambiente e ao combate às mudanças climáticas são expressivas na Europa. A proxy desse fenômeno é visível no desempenho político dos Partidos Verdes europeus. Eles participam ou disputam o controle dos parlamentos nacionais e são relevantes no parlamento da União Europeia. Esta situação reflete o contexto socioterritorial, que se esforça para exprimir politicamente desdobramentos das iniciativas de transição sustentáveis.

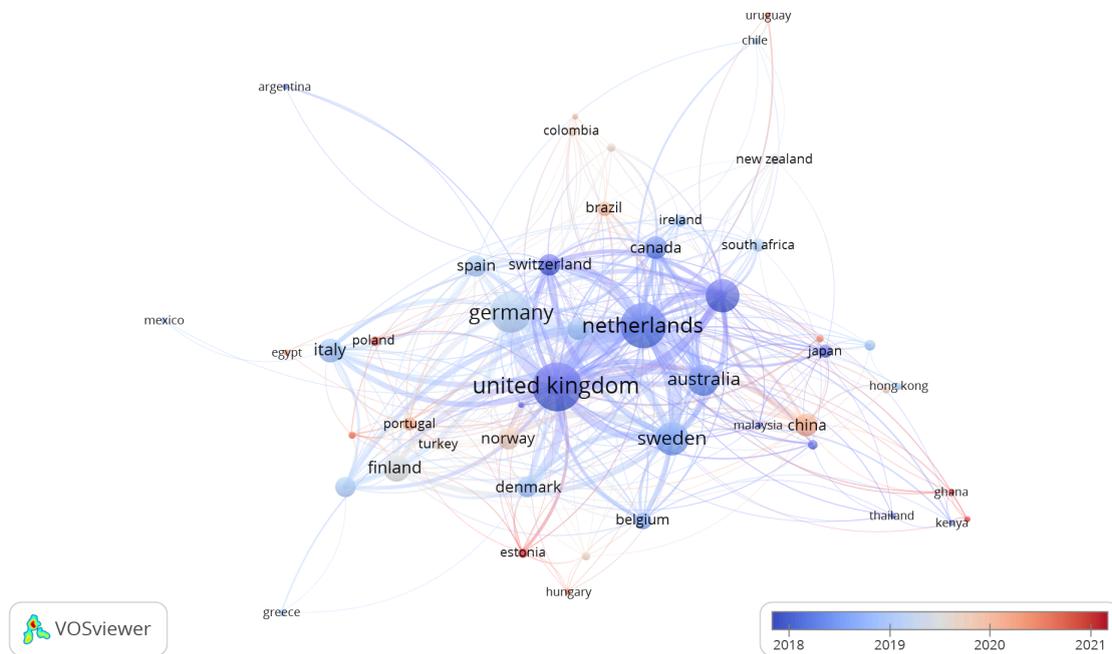
Assim, mostra-se que a preocupação é enraizada no território e não é algo só de cultura da *internet* ou um modismo de uma certa elite global. Ao contrário, é algo construído pelo uso do território, formado através de trocas políticas e lutas cotidianas de indivíduos. Eles se agregam às universidades, partidos políticos e experimentações urbanas que proliferam na Europa. Hortas urbanas, cidades de 15 min, eletromobilidade e reaproveitamento de águas pluviais são algumas experimentações urbanas e rurais estudadas pela GeoST. Incluem-se também novas formas de geração de energia descentralizadas.

Por outro lado, a produção científica do Sul Global mostra-se pulverizada. Há estudos conduzidos em diversos países, quase que exclusivamente, dependentes do contato entre pesquisadores do Norte com os do Sul. Nessa toada, destaca-se Brasil (29), África do Sul (25), Índia (15), Filipinas

---

<sup>9</sup> Durante a Conferência do Clima, a COP28, foi lançado o chamado para a construção da “Bancada do Planeta”. A ideia é a constituição de rede internacional de parlamentares, que defendem as pautas ambientais. Ela foi criada com a junção de 23 países e a meta é chegar a 200 até a COP30 (Brasil). Esta iniciativa se junta a outras em níveis nacionais, por exemplo, a Comissão de Proteção Climática e Energia do Bundestag (Alemanha) ou do Observatório Parlamentar das Mudanças Climáticas (Colômbia).

(9), Argentina (6). A observação da rede de cooperação entre os países reforça esse caráter centro-periferia (*vide* figura 2).



**Figura 4.** Rede de cooperação internacional na GeoST, 1985 – 2023.  
**Fonte:** Scopus, 2023; Elaboração própria.

Na figura 2, quanto mais espesso e/ou maior a quantidade de linhas entre os pontos, mais relevantes é a conexão entre as localidades/instituições de pesquisa, o que reforça contornos concretos da desigualdade no interior da GeoST. As redes de cooperações internacionais comprovam que além da escassez de produção no Sul Global, temos uma baixa cooperação Sul-Sul. Ademais, prevalece uma produção “dependente” do debate europeu, pois as conexões estabelecidas pelas pesquisas da periferia do sistema capitalista estão atreladas aos pesquisadores da Europa ocidental, na grande maioria.

Na tabela 2 traz informações acerca dos autores que aparecem com “o maior peso” na rede de pesquisadores. Por peso, entende-se a prevalência de autores em grande número de publicações e com elevada quantidade de citações, em que transparece a centralidade do pensamento e, principalmente, dos centros de pesquisas onde estes estão alocados. Como não poderia deixar de ser, a maioria dos pesquisadores está em instituições europeias, norte-americanas e australianas. A tabela 2 destaca os 20 principais pesquisadores, elencados segundo os seus números de citações.

**Tabela 2.** Os autores mais citados na pesquisa sobre GeoST. De 1986 a março de 2023.

	<b>Pesquisador</b>	<b>Documentos</b>	<b>Citações</b>	<b>Total de links (força)</b>
1	Geels F.W.	13	5776	11
2	Truffer B.	18	3889	13
3	Raven R.	28	2780	100

4	<b>Coenen L.</b>	10	1981	13
5	Schot J.	9	1880	24
6	Sovacool B.K.	21	1535	39
7	Verbong G.P.J.	9	1434	11
8	Kern F.	11	1175	28
9	Kivimaa P.	14	1168	36
10	Frantzeskaki N.	16	860	47
11	Klerkx L.W.A.	20	852	56
12	Fuenfschilling L.	6	851	7
13	<b>Hodson M.</b>	5	834	8
14	Loorbach D.A.	14	807	32
15	Wittmayer J.M.	9	779	24
16	Smith A.	9	699	19
17	Schäpke N.	9	679	36
18	<b>Marvin S.</b>	4	645	5
19	Brown R.R.	10	620	15
20	<b>Hansen T.</b>	5	608	9

**Fonte:** Scopus, 2023; Elaboração própria.

**Obs.:** No contexto do VOSviewer, a "força" refere-se à medida da importância de um nó (autor ou palavra-chave) dentro da rede gerada. Quanto mais conexões um nó tiver com outros nós na rede, maior será sua força.

Dentre os 20 autores mais citados em GeoST, somente seis são geógrafos (conforme destaques em negrito). O que nos leva a inferir que a grande maioria dos autores que discutem GeoST não dedicam atuação explícita na concepção entre território e os movimentos de transição.

Entre os destaques está F.W. Geels, pesquisador com o maior número de citações por ser um dos pioneiros na interpretação sistemática entre transição sociotécnica e sustentabilidade, estabelecendo diálogo entre o campo da Economia Evolucionária com o campo dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia. Geels elaborou uma abordagem teórica e prática, permitindo acompanhar a transição em grandes escalas de tempo, que ficou conhecida como multinível, ou pela expressão *multi-level perspective (MLP)*.

O esquema analítico proposto por Geels (2004) foi a porta de entrada para os geógrafos ou aqueles que se dedicam aos estudos do território, tendo sido amplamente criticada por estes, não por sua ineficiência explicativa, mas, pelas suas limitações em trabalhar ou pelo menos enquadrar a dimensão espacial da transição sociotécnica, que é um fator importante para compreender porque a transição avança em certas cidades ou regiões e em outras não. Ao não dedicar atenção a este prisma, sua abordagem mostra-se incipiente em explicar os caminhos diversos que o processo de transição assume a depender da realidade socioespacial trabalhada.

A abordagem multinível tem limitações evidenciadas pela desconsideração da dimensão territorial e do poder dos atores territorializados. Estes atores sociais impõem condições de usos e de troca às tecnologias e aos recursos naturais. Tais elementos são essenciais ao novo regime tecnológico sustentável. Neste ponto, outros pesquisadores entram em cena. Eles inauguram uma nova linha de pesquisa na *Sustainability Transitions Research Network (STRN)*, focada na intersecção entre território e transição.

Os artigos seminais da GeoST, que possuem o maior número de citações, foram publicados entre 2010-2012. Incluem-se os seguintes trabalhos: *"Local niche experimentation in energy transitions: A theoretical and empirical exploration of proximity advantages and disadvantages"* de Coenen, Raven, & Verbong (2010). *"Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects"* de Markard, Raven & Truffer (2012). *"Toward a spatial perspective on sustainability transitions"* de Coenen, Benneworth & Truffer (2012). E, por fim, *"Environmental Innovation and Sustainability Transitions in Regional Studies"* de Truffer & Coenen (2012). Excluímos os trabalhos de Geels, os quais aparecem sempre como ponto de partida, servindo como um “espantalho” para dar início à crítica da ausência de espacialidade no processo de transição sociotécnica.

Autores como Bernhard Truffer e Lars Coenen destacam a dificuldade do MLP em lidar com escalas locais e regionais. Eles explicam por que a transição progride em um lugar, enquanto em outro retrocede ou nem começa. Estes profissionais têm suas trajetórias ligadas às ciências espaciais. Respectivamente, na *Copernicus Institute of Sustainable Development (Utrecht University, Holanda)* e no *Mohn Centre for Innovation and Regional Development (Western Norway University of Applied Science, Noruega)*.

### 3.3. **Quais são as Preocupações e as Temáticas da Geografia das Transições para a Sustentabilidade — GeoST?**

Existem várias formas de responder à questão sugerida neste subtítulo. Neste artigo, adotou-se uma estratégia baseada em palavras-chave escolhidas pelos autores e editores de revistas científicas. Essas palavras mantêm diálogo com o tema e os resultados dos estudos realizados. Foram consideradas todas as palavras-chave indexadas aos documentos, registradas durante o ano de 1985 até março de 2023 (*vide* seção 2), o que compreende 7.747 palavras-chave que deram origem a rede de co-ocorrência de *Keywords*. A figura 3 demonstra a existência de seis *clusters* temáticos, organizados por cores, que se formaram por meio da análise de proximidade e conexão entre os termos, a saber:

1. ***Cluster vermelho (88 itens)***: caracteriza-se por um esforço teórico-conceitual que busca estabelecer uma definição à própria GeoST;
2. ***Cluster verde (56 itens)***: congrega artigos que buscam compreender a transição partindo da abordagem MPL. Resulta em trabalhos que descrevem casos e sistemas sociotécnicos que “prestam” serviços a contemporaneidade (abastecimento, transportes, energia e construção).



fortemente influenciados pelo centro de pesquisas da *Science Policy Research Unit (SPRU)*, *University of Sussex*, Inglaterra.

O *cluster* vermelho apresenta termos que indicam a preocupação dos artigos com abordagens e procedimentos analíticos. Entre eles estão: *analytical framework* (25 e 93); *empirical analysis* (39 e 114); *interdisciplinary approach* (19 e 75); *methodology* (15 e 64); *qualitative analysis* (12 e 58); *research work* (33 e 112); *research method* (11 e 48). Nesta busca por uma identidade e pela criação de um corpo teórico próprio, apresenta-se outros termos que fazem referência às investidas teóricas-conceituais da GeoST, nesse caso, indicando um esforço em dialogar também com os Estudos da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) como: *action research* (12 e 54); *actor-network theory* (10 e 32).

Os territórios mencionados no *cluster* vermelho são voltados para as realidades do Norte global, pois aparecem com destaque termos como: *Austria* (15 e 57); *Belgium* (12 e 49); *Denmark* (12 e 61); *France*; (23 e 88); *Netherlands* (49 e 160); *Portugal* (12 e 47); *Spain* (14 e 56); *United Kingdom* (57 e 178). Este grupo de artigos corroboram com a nossa interpretação do eurocentrismo na produção de conhecimento da GeoST.

Um tema de destaque no *cluster* vermelho é o Sistema de Produção de Alimentos. Essa estrutura produtiva é usada para guiar as análises conceituais. Ou seja, os trabalhos conceituais se relacionam com experimentações e descrições que ocorrem nas interfaces de mudanças do sistema sociotécnico da agricultura europeia. Identificamos os termos: *agri-food system* (13 e 50), *agricultural development* (12 e 46) e *agricultural practice* (12 e 35). Também em *agricultural production* (11 e 43), *agriculture* (35 e 113) e *dairy sector* (10 e 34). Além disso, *farming system* (14 e 55), *food production* (12 e 47) e *food security* (19 e 76) são relevantes. Finalmente, *food supply* (16 e 74), *food system* (39 e 83) e *rural area* (10 e 62) além de termos que denotam o rompimento com o sistema tradicional de produção alimentar tais como: *agroecology* (31 e 69), *alternative agriculture* (25 e 68), *ecology* (23 e 109), *sustainable agriculture* (14 e 37), *urban agriculture* (13 e 58).

Observando as "bordas" do *cluster* vermelho, identificamos temas emergentes na GeoST. Entre eles estão *degrowth* (12 ocorrências e 30 links); *design for sustainability* (17 ocorrências e 85 links); *visioning* (22 ocorrências e 107 links); *education for sustainable* (22 ocorrências e 69 links). Estas palavras-chave indicam uma busca por novas soluções ou interfaces com temáticas fora do eixo dos estudos de inovação tradicional. Para além da quantidade, o fato dessas palavras estarem deslocadas, aparecendo à margem do novelo de relações entre as outras palavras-chaves do *cluster* vermelho, denota que estas são novas adições de preocupações à agenda da GeoST.

O *cluster* verde é o segundo maior da rede GeoST, com 56 palavras-chave. Este agrega artigos referentes às abordagens teóricas fundadoras da perspectiva da *Sustainability Transition*. Sua forte influência vem dos trabalhos de F. Geels. Com isso, reúne termos com grande peso na rede e

demonstra que parte considerável dos trabalhos em GeoST estão ligados a abordagem *multi-level perspective* (228 e 281 links) e *multilevels* (58 e 156 links).

Os trabalhos deste *cluster* também são descendentes diretos dos Estudos de Inovação, baseando-se em conceitos como: *socio-technical changes* (12 e 55); *socio-technical regime* (18 e 67); *socio-technical systems* (84 e 200) e *sociotechnical* (18 e 89). Estes termos são frequentemente usados para descrever o setor econômico, ou seja, um exemplo de sistema sociotécnico que passou ou visa passar por transformações.

Recortes temáticos destacam-se no cluster verde, com forte correlação e evolução. Esses termos surgem em um movimento, desencadeando por linhas de pesquisas. Estas são mais ou menos coerentes, formando temáticas de interesse no campo da GeoST.

A partir de alguns grupos de palavras-chave podemos perceber: i) Indústria Automotiva (*Automotive industry; automobile, competition, market Transition; Transition pathway*); ii) Energias renováveis e opções tecnológicas que promovem a eficiência energética no segmento de transportes (*biofuels, electric vehicle, hydrogen*); iii) Mobilidade urbana de baixa emissão (*mobility, public transport, sustainable mobility, transport, transportation, transportation planning, transportation system, urban mobility, urban transport, electric mobility*).

Estes três blocos de estudos dialogam com a temática de políticas públicas de suporte à transição, tanto voltada para a indústria como para o uso da nova tecnologia - *policy development* (12 e 69) e *policy mix* (16 e 54). Os instrumentos institucionais promovem o desenvolvimento coletivo e destacam inovações. Eles impulsionam ações socioinstitucionais para reduzir o dióxido de carbono na atmosfera.

Por isso, o *cluster* azul (53 itens) ocupa uma posição centralizada à direita do mapa de palavras-chave e sua parte superior está emaranhada a outros clusters com cores distintas. Ou seja, as bolinhas desse *cluster* estão próximas umas das outras, indicando uma aproximação entre as referências bibliográficas utilizadas no interior do *cluster* azul e nos outros que se aproximam delas (verde e roxo). Um olhar mais atento à parte superior da figura 5 mostra esta relação.

O *cluster* azul reúne termos com grande peso na rede tais como: *energy transition* (92 e 175), *energy policy* (70 e 176), *alternative energy* (62 e 173) e *renewable energy* (59 e 153). Com isso, podemos afirmar que uma das temáticas da GeoST é a transição energética e as transformações econômicas e tecnológicas das indústrias que compõem o segmento energético. Alguns temas ou subtemas aparecem nesse *cluster*, sendo fortemente correlacionados e apresentando uma evolução. Esta situação conforma sublinhas de pesquisa mais ou menos coerentes. Vejamos a partir de algumas palavras-chave: i) Setor Energético e as Energias Renováveis (*energy conservation; energy efficiency, energy planning; energy policy, energy resource; energy systems; energy transition; renewable energy resource; solar pv; solar energy; wind power; photovoltaic system, bioenergy, biogás*); ii) Energia

Elétrica e Redes Inteligentes (*electric power transmission; electricity, electricity generation, electricity industry, electricity supply, heating, decentralization, infrastructure*).

Os setores/tecnologias mencionados são estudados através de referências que visam entender a difusão da inovação em setores oligopolizados. Esta dinâmica é vital para o avanço das energias limpas. É marcada por termos como: *implementation processes (70 and 176), investments (31 and 127), project management (10 and 47), technological innovation (13 and 55), technological diffusion (11 and 66), industrial economy (11 and 48)*.

O *cluster* amarelo (50 itens) reúne termos com grande peso na rede como: *climate change (127 e 248 links), decision making (65 e 192); urban area (83 e 197), urban development (47 e 144), urban planning (52 e 150)*. Destas temáticas podemos perceber correlações e a evolução (ou aprofundamentos), pois algumas palavras-chave se desdobram em uma trilha investigativa ou em detalhes temáticos. A coesão deste grupo de estudos encontra-se fortemente ligada às questões de Geografia Urbana, assim, temos um tema “guarda-chuva” e temáticas que se manifestam no espaço urbano, a saber: i) Cidades e Espaço Urbano (*local government, government, urban area e urban development*). Também abrangem *urban governance, urban growth, urban plan e urban planning*. Além disso, incluem *urban policy, urban sustainability, urban transitions e urbanization*. Finalmente, incorporam o *management plan* e o *land use*); ii) Água e abastecimento (*urban water, wastewater treatment, water governance, water supply, sanitation*); iii) Resíduos (*waste, food waste, waste management, recycling*) e; iv) Moradia (*housing, building*).

Estes trabalhos realizam uma costura entre o urbano, setores essenciais para a vida nas cidades e a busca pela redução dos impactos ambientais. Este *cluster* possui muitos termos referentes à complexa administração diária das cidades. Entre eles estão: *environmental impact, environmental manager, environmental planning, environmental policy, environmental protectc, environmental sustainable, ecosystem, biodiversity conservation, life cycle e consumption behavior*. Um outro ponto de destaque no *cluster* amarelo é a contribuição significativa de pesquisadores sediados na Austrália, com o termo *australia* aparecendo de maneira significativa (45 e 155).

O *cluster* roxo (48 itens) chama atenção para estudos envolvendo a China como recorte analítico (63 ocorrências e 168 *links*). É neste *cluster* que observamos de maneira explícita termos que fazem referência a Geografia, principalmente, as subáreas da Geografia Econômica e/ou da Inovação. Temos as palavras-chave: *geography (11 e 49), geography transitions (25 e 85), economic geography (22 e 80), spatial analysis (18 e 74)* pontuados como manifestações que fazem um esforço explícito em trabalhar o conceito de território e da transição.

Interessante notar que esta referência a Geografia vem ao encontro de tentar explicar as iniciativas que ocorrem na China, uma realidade que foge do padrão europeu, manifestando

características espaciais que ditam ritmos ou dão contornos às dimensões da tecnologia e de escala que são apenas explicadas por meio da operacionalização dos fatores que emanam do território.

Vale enfatizar que a equação de busca foi composta pela palavra Geografia e por conceitos atrelados ao campo; entretanto, foi somente no quinto *cluster* que elas apareceram, contrariando o que era esperado. Em se tratando de uma pesquisa bibliométrica voltada a mapear a Geografia das Transições, imaginava-se encontrar uma ocorrência maior destas palavras chaves; a saber, o termo *geography transition* foi referenciado apenas 25 vezes.

Este fato indica que os trabalhos que abordam a intersecção da questão espacial e a *Sustainability Transitions* são de autoria de não-geógrafos e/ou se trata de uma linha/abordagem empírica incipiente, não reconhecida como tal por aqueles que tateiam esse enfoque, tendo o território como base locacional e não como meio analítico para os fenômenos que dão forma e conteúdo as iniciativas de transição, as quais ocorrem em diversas partes do globo.

No *cluster* roxo, encontramos conceitos e abordagem metodológica baseados na interpretação da *strategic approach* (42 e 155 links) e *strategic niche manager* (34 e 110 links). Essa situação corrobora com os dados e reflexões anteriormente expostos. Tais conceitos são utilizados para acompanhar e compreender iniciativas de transição que ocorrem na escala da cidade ou em recortes setoriais-empresas peculiares, as exceções que podem promover mudanças ao conjunto. Alguns outros recortes analíticos aparecem no interior do *cluster* roxo e se destacam e podem ser aproximados a um esforço de construção de debate direto com a ciência geográfica: i) Estudos de Caso (*cases, comparative study, literature review, theoretical study*); ii) Desenvolvimento Econômico-Regional (*circular economy, economic analysis, economic and social effects, economic geography, economic growth, economic, environmental economic, regional development, regional planning, rural development, sustainable development, planning, urban economy*); iii) Políticas de Inovação (*innovation policy, institutional change, investment, policy analysis, policy approach, public policy, regulatory framework, societies and institutions, typology*).

Este terceiro ponto liga-se a uma tradição dos estudos da Geografia da Inovação. A qual remonta discussões sobre *clusters* industriais marshalianos e arranjos produtivos locais, famosos após a ascensão da terceira Itália e do Vale do Silício.

Por fim, o *cluster* laranja, com o menor número de termos (20 itens), encontram-se dispostos ao longo de uma “linha vertical”, tomando como base o centro da rede. Indo de norte a sul neste mapa de redes formado pelas palavras-chave, conseguimos observar pontos laranjas na parte de cima e de baixo da rede. Estes termos não estão “espacialmente” próximos, o que indica que as palavras-chave deste *cluster* não apresentam forte relação entre si. Sendo assim, os artigos que colocaram estes termos como importantes para as suas palavras-chaves, partem de referências bibliográficas distintas. As

conexões são dadas por meio das ligações com termos intermediários, isto é, palavras-chave de outros *clusters*.

Podemos identificar que o *cluster* laranja apresenta recortes temáticos que são marginais à nossa rede (os pontos laranjas estão mais próximas das bordas do que do centro da rede). Isto indica temas que foram pouco explorados pelo grupo de pesquisadores que compõem a GeoST. Assim, os temas marginais ou que podem ser incorporados no desenvolvimento da GeoST são: i) Transição para Sustentabilidade na Europa e a questão do Carvão Mineral (*europau, col transition, eurásia*); ii) Transição para Sustentabilidade no SulGlobal (*Asia, Brazil, Colombia, Global South, India, Latin America, developing countries, developing word*); iii) Novos Modelos de Negócios (*business, business development, business model innovation, business models, numerical model*).

Por esses três recortes podemos inferir essa posição “marginal”, pois são temas fortemente conectados a estudos ou preocupações que estão na ordem do dia no campo da *Sustainability Transitions*. E, ademais, há termos que indicam um deslocamento espacial do corpo de conhecimento, pois os nomes de países do Sul Global aparecem nesse *cluster*, indicando uma nova tendência, ou pelo menos uma ramificação das ações de pesquisa.

A presença de termos como modelos de negócio denota o caráter de fronteira no *cluster* laranja. Afinal, não basta somente compreender o desenvolvimento tecnológico, com seus padrões técnicos e saberes aplicados. É necessário ir além e compreender como estas novas tecnologias são disseminadas, suas formas de monetização, os atores envolvidos e, em especial, como gerar riqueza e ser sustentável dentro da lógica de mercado. Tal desafio continua em aberto.

### **3.4. O futuro das pesquisas da GeoST?**

Para observar o horizonte recente da GeoST, criou-se uma nova sub-rede de palavras-chave. Essa sub-rede contém apenas artigos de janeiro 2022 até março de 2023. A figura 6 cria uma fenda de observação para as temáticas que estão sendo ventiladas e acompanhadas pelo grupo de pesquisadores interessados na intersecção do Território com a Transição para a Sustentabilidade.

Os resultados indicam não haver mudanças radicais com relação ao que estava posto na rede principal (Figura 5); pelo contrário, nota-se somente adições e desdobramentos. Alguns termos de destaque, como *transdisciplinarity (10 e 10)*, *policy implementation (8 e 24)*, e *future prospection (7 e 20)*, sugerem um aprofundamento nos caminhos já estabelecidos. Outros termos incluem *decision make (7 e 28)*, *alternative agriculture (7 e 15)*, *bioeconomy (5 e 13)*, *China (18 e 42)*, *mobility (5 e 22)*, e *COVID-19 (10 e 17)* esses e outros podem ser observados na figura 6.



dependentes da lógica de mercado. Devemos qualificar o debate, propondo ações para radicalização democrática e participação popular. Também é crucial retomar um Estado mais ativo, desenvolvendo opções para alcançar a resiliência ambiental e mitigar as mudanças climáticas.

Entretanto, trata-se ainda de um campo ocupado por pesquisadores do Norte Global e das suas lentes analíticas, as quais são guiadas por problemáticas específicas destas regiões. Uma maneira de propor mudanças na agenda da GeoST é incluir abordagens mais alinhadas à realidade do Sul Global. Isso implica admitir que o conhecimento científico e as investigações estão geograficamente concentrados em poucas localidades ocidentais. Assim, precisamos mudar o foco para análises do Sul Global e destacar questões cruciais para o futuro, que caminham lado a lado com a temática das mudanças climáticas.

Visando ajustar os debates na GeoST, seria importante estruturar as linhas temáticas identificadas na rede de palavras-chave por meio das desigualdades, ou melhor, da compreensão das condições desiguais entre indivíduos e os territórios, pondo este aspecto no centro dos estudos do Território e Transição.

Conforme dados de emissões de gases de efeito estufa, os 50% mais pobres do mundo são responsáveis por apenas 6,9% das emissões, contra os 53,6% emitidos pelos 10% mais ricos do planeta (Fonseca & Hemerly, 2023). Então, a própria contenta das mudanças climáticas é uma questão fortemente agarrada ao modo desigual que organizamos nossa sociedade. Não colocar a questão das desigualdades no mesmo nível da emergência climática é, mais uma vez, esconder fatos concretos que interpelam e moldam a nossa realidade - o Espaço Geográfico.

Trabalhar na direção da superação das desigualdades, posiciona a GeoST em papel ativo no bojo dos saberes científicos e proporciona ênfase nas questões ligadas aos indivíduos que vivem nas periferias, imersos aos processos de segregação socioespaciais e sofrem as limitações dos ecossistemas ante ao modo de produção vigente. Ao direcionar a lente analítica para o problema das condições desiguais dos territórios, consegue-se impulsionar propostas e opções que possam dar conta das condições *sui generis* de comunidades, cidades e regiões, as quais não podem ou não devem seguir padrões impostos por outras áreas — a agricultura no bioma amazônico não pode continuar seguindo os padrões sociotécnicos de regiões subtropicais<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> A história da ocupação territorial da Amazônia Brasileira foi e, infelizmente ainda é, uma cronografia de substituições, isso dado pelos colonizadores e intensificada pelos brasileiros ao longo do século XX (Salles, 2022). Substituiu-se a complexidade da floresta, pela pobreza biodiversa das plantações de soja ou de criação de gado. Substituiu o navegar dos rios meandros por rodovias retilíneas, as quais acabam por levar até a região o garimpo ilegal e a mineração de grande escala nos rincões da Amazônia. Esta postura e o estabelecimento deste padrão sociotécnico da atividade econômica na Amazônia brasileira tem levado a savanização de grandes partes da região (Pivetta, 2019).

Ligar a superação das desigualdades à possibilidade de abarcar novas opções sociotécnicas nos permite fugir do paradigma tecnológico vigente. Isso possibilita observar e compreender as bifurcações temporais-espaciais diante das nossas escolhas políticas e econômicas (Piketty, 2020). Estas escolhas não são naturais ou apenas impostas pelo contexto, são construídas e as tomadas de decisões coletivas nos deixam heranças materiais, visíveis na litosfera. A paisagem geográfica é o resultado dessa empirização do tempo no espaço por meio da tecnologia (Santos, 2013; Fernandes, 2021).

Podemos indicar que a limitação nos estudos da GeoST está baseada em um fato constrangedor. Os estudos que se identificam ou estão relacionados à GeoST não abordam claramente o Espaço Geográfico. Além disso, não conseguem posicionar como as condições espaciais se incorporam ao processo de transição. A limitação é vista na baixa expressividade do termo *nature-society relations*, com 10 e 52 links. Ele se situa no *cluster* vermelho e tem menos links que *innovation*. Este último tem 258 ocorrências e um total de 292 links. A relação entre sociedade e natureza é vital para uma transição sociotécnica coerente com o território. Porém, aparece como um pequeno hub, mencionado apenas 10 vezes nas *Keywords*.

Isso sugere que, nos trabalhos recuperados, os pesquisadores raramente articulam esse conceito nos esforços científicos da GeoST. Deve-se reconhecer que trabalhar com a dimensão territorial exige a tomada de algumas posturas e assumir elementos teóricos-conceituais próprios da Geografia e/ou das Geociências.

Como ponto auxiliar a este problema, salta aos olhos o fato de não aparecer na rede de *keywords* da GeoST termos ligados à Cartografia ou do instrumental advindo do SIG (Sistema de Informação Geográfica). Elementos analíticos e metodológicos comuns às ciências espaciais, que fornecem um instrumental decisivo para abarcar a localização e os recursos inseridos às iniciativas de transição para a sustentabilidade.

Mapear vai além de colorir polígonos e distribuir pontos em papel. O processo de mapeamento e criação de cartografias é um ato político. Determina o que se mostra e o que se esconde. Quando mostramos podemos evidenciar as contradições e identificar características próprias das regiões. Também, na mesma medida, o ato de escolhermos o que não mostrar, faz surgir as invisibilidades dos fenômenos e dos atores sociais.

#### **4.1. Para além das ausências e fragilidades da GeoST**

Ao nos debruçarmos sob a literatura da GeoST identificamos que o Espaço Geográfico e outros conceitos geográficos podem (devem) ser vistos como chave interpretativa da dualidade "união-divisão". Esse conceito busca explicar a diversidade de caminhos para movimentos de transição. Estes são embasados por meio dos diversos estudos de casos já feitos, que se mostraram uma característica/foco dessa nova linha de pesquisa.

O papel do lugar ganhou muita atenção, ou seja, o que esta cidade tem que outras não possuem? O que é próprio e o que é diferente nesta região? Na prática, as implicações iniciais da pesquisa na GeoST foram a realização de inventários. Isso incluiu a identificação do geral e particular em Iniciativas de Transição, focando principalmente nos arcabouços institucionais (*policy*). Mas é necessário aprofundar essa abordagem.

O argumento-chave é que os estudos de “espaços de inovação” precisam explorar as ligações e inter-relações entre o particular e o geral. Por exemplo, as escolhas feitas em uma cidade ou região ocorrem por meio de diferentes mecanismos, baseados em conflitos locais, recursos naturais ou relações humanas coerentes para aquela localidade. Com esse entendimento, é possível identificar quais forças são específicas a esse território e quais são universais. Também, quais são resultados das estratégias de empresas globais ou das políticas de organizações nacionais e internacionais. Identificar e caracterizar esta díade (geral-particular) é uma tarefa que exige decompor as relações no e do território — destacando as partes que compõem o processo de mudança sociotécnica.

Defendemos que a GeoST deve focar nas conexões que sustentam ou rompem os espaços de inovação, desenvolvendo uma perspectiva relacional para inovação, tal qual também sugerida por Coenen et al. (2012) e Boschma et al. (2017). Esse movimento teórico vai além das conexões esquemáticas da abordagem MLP (perspectiva multinível, com nicho-regime-paisagem). Superando a visão funcionalista do cenário tecnológico, a abordagem do Sistema de Inovação se concentra nas etapas de melhoramentos tecnológicos ou mudanças institucionais.

As relações socioespaciais entre os atores e o meio ambiente são vitais. Seja em escala imediata ou distante, elas são entrelaçadas ao processo de mudança econômica e institucional. Este decurso visa a sustentabilidade, originando-se e desdobrando-se em várias escalas geográficas como bairros, cidades, regiões, países e o planeta. Os atores sociais trabalham para controlar, reconstruir e estabilizar os territórios com valor econômico e cultural. Assim, as mudanças tecnológicas e os usos “da terra” envolvem necessariamente compreender como as relações socioeconômicas se materializam no território usado e influenciam os processos subsequentes<sup>12</sup>.

Ao considerar as ações dos atores espacialmente, notamos variadas trajetórias e técnicas usadas de formas específicas. Essa abordagem origina movimentos de diversa natureza, desde o desenvolvimento endógeno da tecnologia até sua adaptação ao contexto. Também inclui o bloqueio de opções disponíveis no plano internacional. Essa profusão de caminhos dá origem a novos mecanismos de superação do regime sociotécnico nas cidades e nos países. Assim, as políticas públicas podem ser desenhadas para alavancar ou inibir iniciativas de transição. A transição sociotécnica é um movimento

---

<sup>12</sup> Reflexões e resultados dos trabalhos de Raven et al., (2012); Kuokkanen & Yazar (2018); Munro (2019); Kivimaa & Virkamäki (2014); Gibbs & O'Neill (2014); Bohnsack (2018); Canitez (2019a); Bush (2020) nos permite pensar nessa direção e estabelecer um diálogo entre a GeoST e a Geografia praticada no Brasil.

que ocorre em um lugar preciso e em um momento específico; por exemplo, a substituição do cavalo pelo trem a vapor não ocorreu no mundo todo, mas sim em terras britânicas.

Cada área desenvolve um conjunto único de ativos relacionais. Estes são relações sociais, convenções e recursos econômicos e institucionais, específicos ao território e difíceis de reproduzir. Estruturar e torná-los funcionais demanda tempo e energia. As transições sociotécnicas (sustentáveis ou não) são processos geográficos, não se espalham aleatoriamente ou por vontade exclusiva dos atores do mercado. Ocorrem em locais específicos, ou seja, em territórios com materialidade ativa, o que influencia o relacionamento dos atores e as decisões tanto das firmas e como dos governos.

Fatores contextuais como ambiente político, conhecimento acumulado, tradição industrial e arcabouço institucional são vitais. Eles ajudam a entender por que a transição avança em certos locais, enquanto em outros patina ou toma outra direção. Compreender como as mudanças ocorrem e podem ser moldadas em diferentes contextos territoriais traz lições essenciais para pensar e apoiar as Iniciativas de Transição, ampliando o leque de políticas públicas a serem propostas.

Não se trata de cair em um particularismo, mas de compreender os elementos que moldam as transições ao redor do globo. Por exemplo, a mobilidade elétrica (ou a difusão de energias renováveis, em geral) assume diferentes formas e ritmos em regiões, países e continentes. Compreender essa diversidade é um dos objetivos da GeoST.

## CONCLUSÃO

Os pesquisadores que estão sob o guarda-chuva da GeoST reconheceram a necessidade de compreender o papel dos contextos espaciais nos processos de mudança e de desenvolvimento das iniciativas de transição para a sustentabilidade. A verve geográfica, então ignorada na gênese da *Sustainability Transition*, assume novos contornos a partir de 2010-12.

O objetivo da GeoST é entender por que e como as iniciativas de transição para a sustentabilidade ocorrem em alguns lugares e falham ou nem são consideradas em outros. Ou ainda, como as transições se desdobram em diferentes contextos geográficos das regiões e dos países? Os questionamentos abriram espaço para pensar os fatores geográficos que atuam sobre a Transição. As categorias espaciais não são apenas alegóricas ou adicionais na GeoST; ao contrário, elas passam a ser a base para explicações complexas da dinâmica sociotécnica. A GeoST se dedica ao desenvolvimento da percepção de como fatores territoriais influenciam iniciativas de transição para a sustentabilidade.

Com isso, o propósito basilar da GeoST é compreender como a tecnologia evolui ou se transforma em co-evolução com os fatores geográficos. Busca identificar os possíveis impactos dessa dinâmica na sociedade e natureza. Com uma lente específica, foca em grupos e lugares territorialmente definidos. Porque os processos de transição estão imbricados aos territórios.

A abordagem territorial nos estudos de transição sociotécnica é deficitária. Percebemos que o conceito de Território Usado, tal como coloca Milton Santos (2013; 2014), pode ser incorporado aos movimentos interpretativos das realidades que buscam promover a transição para a sustentabilidade.

O território como conceito tem uma longa evolução teórica e concepção de seus limites interpretativos. Haesbaert (2023) mostra que o território é operacionalizado como ferramenta explicativa e manejado desde pelo menos o império romano (*territorium*).

Ao operacionalizar o conceito de território usado para enfrentar os desafios da mudança sociotécnica, isso abrangeria dois atributos inseparáveis da realidade: a dimensão material-funcional e a manifestação simbólica-afetiva do espaço geográfico. Ao analisar iniciativas de transição para a sustentabilidade, devemos focar no que ocorre na área-região específica. As ações de mudança sociotécnicas estão imersas nessas dimensões, impondo características únicas. Esses aspectos não podem ser negligenciados pela GeoST.

Não significa a impossibilidade de fazer generalizações ou trabalhar com características que transcendem o território, visto que o saber científico ou o *design* tecnológico são na grande maioria das vezes extra-locais. Nosso argumento é que não podemos deixar de reconhecer que o território proporciona impulsos ou barreiras e processos adaptativos a estes fatores que são exógenos às localidades. Assim, a dinâmica socioespacial realiza acoplamentos e alinhamentos entre os atores e os recursos na direção de substituição ou de manutenção dos regimes sociotécnicos.

Esse entendimento pode auxiliar na criação de estratégias e intervenções para transições sustentáveis em serviços vitais para o planeta. Atualmente, esses serviços são estruturados por técnicas que impactam negativamente a resiliência da biosfera.

## BIBLIOGRAFIA

AVELINO, F. *et al.* The politics of sustainability transitions. **Journal of Environmental Policy and Planning**, [s. l.], v. 18, n. 5, p. 557–567, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1080/1523908X.2016.1216782>

BINZ, C. *et al.* Geographies of transition—From topical concerns to theoretical engagement: A commentary on the transitions research agenda. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, [s. l.], v. 34, n. August 2019, p. 1–3, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.11.002>

BOHNSACK, R. Local niches and firm responses in sustainability transitions: The case of low-emission vehicles in China. **Technovation**, [s. l.], v. 70–71, n. February, p. 20–32, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.02.002>

BOSCHMA, R. *et al.* Towards a theory of regional diversification: combining insights from Evolutionary Economic Geography and Transition Studies. **Regional Studies**, [s. l.], v. 51, n. 1, p. 31–45, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1080/00343404.2016.1258460>

BUSH, J. The role of local government greening policies in the transition towards nature-based cities. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, [s. l.], v. 35, n. January 2019, p. 35–44, 2020.

Available at: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2020.01.015>

CANITEZ, F. A socio-technical transition framework for introducing cycling in developing megacities: The case of Istanbul. **Cities**, [s. l.], v. 94, n. May, p. 172–185, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.06.006>

CAPCS. **CAPCS - Você sabe o que são Operadores Booleanos?**. [S. l.], 2018. Available at: <http://www.capcs.uerj.br/voce-sabe-o-que-sao-operadores-booleans/>. Acesso em: 11 set. 2022.

COELHO, F. Antropofagia ontem e hoje. **Ciência e Cultura**, [s. l.], v. 74, n. 2, 2022. Available at: <https://doi.org/10.5935/2317-6660.20220020>

COENEN, L.; BENNEWORTH, P.; TRUFFER, B. Toward a spatial perspective on sustainability transitions. **Research Policy**, [s. l.], v. 41, n. 6, p. 968–979, 2012. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.014>

CONSONI, F. L. *et al.* Tendências da mobilidade elétrica na América Latina e ações em curso no Brasil. In: STOPFER, N. *et al.* (org.). **A Mobilidade Elétrica na América Latina: Tendências, oportunidades e desafios**. 1. ed. Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais, 2021. p. 13–54.

DOREN, D. Van *et al.* Learning within local government to promote the scaling-up of low-carbon initiatives : A case study in the City of Copenhagen. **Energy Policy**, [s. l.], v. 136, n. August 2017, p. 111030, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111030>

DOSI, G. **Mudança Técnica e Transformação Industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores**. 1. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2006.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, [s. l.], v. 11, n. 3, p. 147–162, 1982. Available at: [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(82\)90016-6](https://doi.org/10.1016/0048-7333(82)90016-6)

EHNERT, F. *et al.* The acceleration of urban sustainability transitions: A comparison of Brighton, Budapest, Dresden, Genk, and Stockholm. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 1–25, 2018. Available at: <https://doi.org/10.3390/su10030612>

ELSEVIER. Scopus. Disponível em: <https://www.elsevier.com/pt-br/products/scopus/content#0-cobertura-do-conte%C3%BAdo>. Acesso em: 14 mar. 2024.

EUROPEAN COMMISSION. Just Transition Fund. Regional Policy. Disponível em: [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/funding/just-transition-fund\\_en](https://ec.europa.eu/regional_policy/funding/just-transition-fund_en). Acesso em: 15/04/2024.

FASTENRATH, S.; BRAUN, B. Lost in transition? Directions for an economic geography of urban sustainability transitions. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 10, n. 7, p. 1–17, 2018. Available at: <https://doi.org/10.3390/su10072434>

FERNANDES, A. C. **Periferia rima com tecnologia? Observações sobre desenvolvimento regional na perspectiva da geografia política da Inovação**. Campinas: Instituto de Economia - UNICAMP, 2021.

FONSECA, A.; HEMERLY, G. **Qual a parcela de gás carbônico emitida pelos mais ricos**. [S. l.], 2023. Available at:

<https://www.nexojournal.com.br/grafico/2023/12/19/qual-a-parcela-de-gas-carbonico-emitida-pelos-mais-ricos>. Acesso em: 12 jan. 2024.

GEELS, F. W. From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. **Research Policy**, [s. l.], v. 33, n. 6–7, p. 897–920, 2004. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.01.015>

GIBBS, D.; O'NEILL, K. The green economy, sustainability transitions and transition regions: A case study of boston. **Geografiska Annaler, Series B: Human Geography**, [s. l.], v. 96, n. 3, p. 201–216, 2014. Available at: <https://doi.org/10.1111/geob.12046>

HAESBAERT, R. TERRITÓRIO. **GEOgraphia**, [s. l.], v. 25, n. 55, p. 1–7, 2023. Available at: <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2023.v25i55.a61073>

HODSON, M.; MARVIN, S. Can cities shape socio-technical transitions and how would we know if they were? **Research Policy**, [s. l.], v. 39, n. 4, p. 477–485, 2010. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.01.020>

HODSON, M.; MARVIN, S. Cities mediating technological transitions: Understanding visions, intermediation and consequences. **Technology Analysis and Strategic Management**, [s. l.], v. 21, n. 4, p. 515–534, 2009. Available at: <https://doi.org/10.1080/09537320902819213>

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Monthly Oil Price Statistics. Disponível em: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/monthly-oil-price-statistics-2>. Acesso em: 14 mar. 2024.

KIVIMAA, P.; VIRKAMÄKI, V. Policy mixes, policy interplay and low carbon transitions: The case of passenger transport in Finland. **Environmental Policy and Governance**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 28–41, 2014. Available at: <https://doi.org/10.1002/eet.1629>

KÖHLER, J. *et al.* An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, [s. l.], v. 31, n. December 2018, p. 1–32, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.01.004>

KUOKKANEN, A.; YAZAR, M. Cities in sustainability transitions: Comparing Helsinki and Istanbul. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 10, n. 5, p. 1–18, 2018. Available at: <https://doi.org/10.3390/su10051421>

LAWHON, M.; MURPHY, J. T. Socio-technical regimes and sustainability transitions: Insights from political ecology. **Progress in Human Geography**, [s. l.], v. 36, n. 3, p. 354–378, 2012. Available at: <https://doi.org/10.1177/0309132511427960>

MARKARD, J.; RAVEN, R.; TRUFFER, B. Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. **Research Policy**, [s. l.], v. 41, n. 6, p. 955–967, 2012a. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.013>

MARKARD, J.; RAVEN, R.; TRUFFER, B. Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. **Research Policy**, [s. l.], v. 41, n. 6, p. 955–967, 2012b. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.013>

MARQUES, L. **Capitalismo e colapso ambiental**. 1. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2018. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.7476/9788526815032>

MAZZUCATO, M.; SEMIENIUK, G. Financing Renewable Energy: Who Is Financing What and Why it Matters. **SSRN Electronic Journal**, [s. l.], v. 12, 2016. Available at: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2796552>

MAZZUCATO, M.; SEMIENIUK, G.; WATSON, J. What will it take to get us a Green Revolution? [s. l.], p. 1–16, 2015.

MCGRATH, M. **Mudanças climáticas: novo relatório do IPCC adverte sobre impactos “irreversíveis”**. [S. l.], 2022. Available at: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-60554761>. Acesso em: 6 dez. 2023.

MILTON SANTOS. **Por uma outra Globalização: do pensamento único à consciência universal**. 30ªed. Rio de Janeiro: Record, 2020.

MILTON SANTOS. **Técnica, Espaço, Tempo: Globalização e Meio Técnico-Científico-Informacional**. 5ªed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2013.

MOWERY, D. C.; NELSON, R. R.; MARTIN, B. R. Technology policy and global warming: Why new policy models are needed (or why putting new wine in old bottles won't work). **Research Policy**, [s. l.], v. 39, n. 8, p. 1011–1023, 2010. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.05.008>

MUNRO, F. R. The geography of socio-technical transitions: Transition–periphery dynamics. **Geographical Journal**, [s. l.], v. 185, n. 4, p. 447–458, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1111/geoj.12306>

NELSON, R. R. The Moon and the Ghetto revisited. **Science and Public Policy**, [s. l.], v. 38, n. 9, p. 666–668, 2011. Available at: <https://doi.org/10.3152/030234211X13070021633404>

PIKETTY, T. **Capital e Ideologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2020.

PIVETTA, M. As duas Amazôniaas : Revista Pesquisa Fapesp. **REVISTA FAPESP**, São Paulo, p. 23–28, 2019.

PIVETTA, M. **Julho foi o mês mais quente da história recente e quebrou recordes de temperaturas : Revista Pesquisa Fapesp**. [S. l.], 2023. Available at: [https://revistapesquisa.fapesp.br/julho-foi-o-mes-mais-quente-da-historia-recente-e-quebrou-recordes-de-temperaturas/?utm\\_source=instagram&utm\\_medium=social&utm\\_campaign=Ed331](https://revistapesquisa.fapesp.br/julho-foi-o-mes-mais-quente-da-historia-recente-e-quebrou-recordes-de-temperaturas/?utm_source=instagram&utm_medium=social&utm_campaign=Ed331). Acesso em: 6 dez. 2023.

RAVENA, R.; SCHOTA, J.; BERKHOUTB, F. Space and scale in socio-Technical transitions. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, [s. l.], v. 4, p. 63–78, 2012. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2012.08.001>

RICHARD NELSON; SIDNEY G. WINTER. **Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica**. 1ªed. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

SALLES, J. M. **Arrabalde: Em busca da Amazônia**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2022.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. 6ªed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

TRUFFER, B.; COENEN, L. Environmental Innovation and Sustainability Transitions in Regional Studies. **Regional Studies**, [s. l.], v. 46, n. 1, p. 1–21, 2012. Available at: <https://doi.org/10.1080/00343404.2012.646164>

TUNES, R. Geografia e inovação: questões teórico-metodológicas a partir da Economia Política e da Geografia Econômica. *In*: GEOGRAFIA DA INOVAÇÃO: TERRITÓRIO, REDES E FINANÇAS. 1. ed. Rio de Janeiro: Consequência Editora, 2020. p. 524.

VESENTINI, J. W. **Geografia e Geopolítica, ensaios e resenhas**. 1. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2020.

VOSVIEWER. Disponível em: <https://www.vosviewer.com/>. Acesso em: 14 mar. 2024.

## SOBRE OS AUTORES

**Altair Aparecido Oliveira Filho**  - Geógrafo e Doutor em Política Científica e Tecnológica, DPCT, UNICAMP. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Pesquisador do Laboratório de Estudos de Veículos Elétricos (LEVE), da UNICAMP, e do Centro de Estudos de Transição Energética de São Paulo (CPTEn).

E-mail: altair.filho@ifsp.edu.br

**Flávia Luciane Consoni**  - Doutora em Política Científica e Tecnológica. Professora do Departamento de Política Científica e Tecnológica da UNICAMP. Coordenadora do Laboratório de Estudos de Veículos Elétricos (LEVE), da UNICAMP, e do Centro de Estudos de Transição Energética de São Paulo (CPTEn).

E-mail: fconsoni@unicamp.br

**Tatiana Bermúdez Rodríguez**  - Economista e Doutora em Política Científica e Tecnológica, Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil. Pesquisadora do Laboratório de Estudos de Veículos Elétricos (LEVE) da UNICAMP. Bolsista FAPESP do Centro de Estudos de Transição Energética de São Paulo (CPTEn).

E-mail: ladytb@unicamp.br

Data de submissão: 16 de abril de 2024

Aceito para publicação: 27 de agosto de 2024

Data de publicação: 12 de setembro de 2024