ÁREA TEMÁTICA: Estratégia Organizacional e Inovação

LIVING LABS COSTEIROS E INOVAÇÃO ABERTA: PROPOSTA DE *FRAMEWORK* A PARTIR DE UMA EXPERIÊNCIA UNIVERSITÁRIA NO LITORAL PARANAENSE

Resumo

Este artigo discute o potencial dos *Living Labs* (LLs) como dispositivos de inovação aberta aplicados a cidades costeiras, com ênfase em territórios marcados por vulnerabilidades socioambientais, sazonalidade econômica e desafios de governança. A partir de revisão teórica narrativa e análise documental exploratória de uma experiência universitária em estruturação no litoral paranaense, o estudo propõe um *framework* preliminar para *Living Labs* Costeiros orientado à perspectiva das *Smart Coastal Cities*. O modelo articula governança multiator na perspectiva da *Quadruple Helix*, pesquisa-ação, cocriação e geração de valor público, destacando a necessidade de adaptar abordagens dos *Urban Living Labs* às especificidades de territórios costeiros brasileiros. O artigo sistematiza fundamentos conceituais e apresenta uma proposta inicial de operacionalização para iniciativas universitárias de inovação territorial em regiões costeiras. Trata-se de proposta conceitual-operacional preliminar, derivada de revisão narrativa e análise documental exploratória, sem pretensão de validação empírica nesta etapa. Como limitação, reconhece-se o caráter ainda preliminar da experiência analisada e a necessidade de validação empírica futura do *framework* proposto.

Palavras-chave: *Living Labs*; Inovação aberta; Cidades costeiras inteligentes; *Quadruple Helix*; Desenvolvimento territorial.

Abstract

This article discusses the potential of Living Labs (LLs) as open innovation devices applied to coastal cities, with emphasis on territories marked by socio-environmental vulnerabilities, economic seasonality, and governance challenges. Drawing on a narrative theoretical review and exploratory documentary analysis of a university experience under organization on the coast of Paraná, Brazil, the study proposes a preliminary framework for Coastal Living Labs oriented toward a Smart Coastal Cities perspective. The model articulates multi-actor governance through the Quadruple Helix, action-research, co-creation, and public value generation, highlighting the need to adapt Urban Living Lab approaches to the specificities of Brazilian coastal territories. The article systematizes conceptual foundations and presents an initial operationalization proposal for university-based territorial innovation initiatives in coastal regions. This is a preliminary conceptual-operational proposal derived from a narrative review and exploratory documentary analysis, with no claim to empirical validation at this stage.

Keywords: Living Labs; Open innovation; Smart coastal cities; Quadruple Helix; Territorial development.

1. Introdução

O acirramento dos desafios urbanos contemporâneos, crescimento populacional desordenado, vulnerabilidade climática, pressão sobre ecossistemas, desigualdade socioeconômica e limitações de governança, configura cenário de urgência por soluções inovadoras e participativas, especialmente em territórios costeiros (UN-Habitat, 2020). Nesses contextos, os *Living Labs* (LLs) emergem como abordagem metodológica capaz de articular diferentes atores sociais em processos colaborativos de diagnóstico, experimentação e geração de valor público em contextos reais (ENoLL, 2016).

Em cidades costeiras de menor porte, especialmente em países em desenvolvimento, os desafios urbanos assumem configuração própria: sazonalidade econômica, dependência do turismo, vulnerabilidade climática, pressão imobiliária sobre áreas ambientalmente frágeis, baixa capacidade institucional e presença de saberes tradicionais associados à pesca, à agricultura familiar e às economias locais. Tais elementos tornam insuficiente a simples transposição de modelos de *Urban Living Labs* concebidos para metrópoles tecnologicamente densas, justificando a necessidade de *frameworks* sensíveis às especificidades costeiras.

A despeito do crescimento expressivo da literatura internacional sobre LLs, em especial na Europa, o Brasil ocupa posição periférica nessa produção científica. No contexto específico de cidades costeiras, a lacuna é ainda mais pronunciada: nos levantamentos consultados pelos autores, não foram identificadas iniciativas brasileiras explicitamente estruturadas como Living Labs costeiros, orientados à perspectiva das *Smart Coastal Cities* (Esashika et al., 2023; Santos, 2023). Esse cenário aponta para um hiato entre a maturidade teórica do conceito e sua operacionalização em territórios costeiros de países em desenvolvimento.

Diante dessa lacuna, o presente artigo formula o seguinte problema de pesquisa: como os fundamentos conceituais dos *Living Labs* podem ser adaptados e operacionalizados para o desenvolvimento de inovação aberta em cidades costeiras brasileiras, em contextos de menor porte? O objetivo é propor um *framework* conceitual-operacional preliminar para *Living Labs* Costeiros, fundamentado em revisão teórica narrativa e análise documental exploratória de uma experiência universitária em estruturação no litoral paranaense.

A contribuição do trabalho situa-se em dois planos complementares: (i) sistematização dos fundamentos teóricos dos LLs e sua interface com as *Smart Coastal Cities*; e (ii) proposição de um modelo de referência, o *framework* CLL-Cidades Costeiras, que possa orientar iniciativas similares em territórios costeiros brasileiros.

Este artigo está organizado da seguinte forma: após esta introdução, apresenta-se a fundamentação teórica sobre *Living Labs*, inovação aberta, *Quadruple Helix*, *Urban Living Labs* e *Smart Coastal Cities*; em seguida, descrevem-se os procedimentos metodológicos; posteriormente, desenvolve-se a análise e discussão do *framework* proposto; por fim, são apresentadas as conclusões, contribuições, limitações e agenda de pesquisa futura.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Origens e Fundamentos dos *Living Labs*

A genealogia dos *Living Labs* remonta ao campo da pesquisa operacional norte-americana dos anos 1990, quando estudantes foram incentivados a engajar-se com problemas de bairro como forma de aprendizagem baseada em lugar (Bajgier et al., 1991).

O desenvolvimento conceitual ganhou impulso significativo a partir de meados da década de 1990, com experiências de teste de tecnologias de informação e comunicação em residências e bairros em condições reais de vida. A difusão do conceito para a Europa ocorreu no início dos anos 2000, impulsionada pela Comissão Europeia, que passou a reconhecer nos LLs um instrumento estratégico para a inovação orientada a desafios sociais complexos.

A definição consolidada pela *European Network of Living Labs* é amplamente referenciada na literatura: LLs são ecossistemas de inovação aberta centrados no usuário, fundamentados em uma abordagem sistemática de cocriação, integrando processos de pesquisa e inovação em comunidades e contextos reais (ENoLL, 2016). Essa definição sublinha três elementos constitutivos: (a) a centralidade do usuário como co-criador e não como receptor passivo; (b) a imersão em contextos reais como condição de validade das soluções desenvolvidas; e (c) a articulação multiator como estrutura operacional fundamental.

Schuurman et al. (2015), ao revisarem estudos sobre LLs, identificaram cinco princípios nucleares: cocriação, exploração, experimentação, avaliação e evolução. Esses princípios distinguem os LLs de outros ambientes de inovação, como incubadoras, aceleradoras ou parques tecnológicos, pelo fato de que a experimentação ocorre em condições autênticas de uso, com participação ativa dos beneficiários finais ao longo de todo o processo. Leminen e Westerlund (2016), por sua vez, identificaram oito correntes de pesquisa no campo, sinalizando sua diversidade disciplinar.

Em termos de contribuição ao *framework* proposto, a literatura fundacional dos LLs oferece três elementos centrais: experimentação situada em contextos reais, cocriação como processo e não como resultado, e governança multiator como condição estrutural. Esses elementos precisam, contudo, ser territorializados para contextos costeiros marcados por vulnerabilidade socioambiental e menor capacidade institucional, o que constitui a motivação central deste artigo.

2.2 Inovação Aberta, Cocriação e *Quadruple Helix*

Os LLs ancoram-se teoricamente no conceito de inovação aberta proposto por Chesbrough (2003), que postula que a inovação mais eficaz resulta da integração entre fontes internas e externas de conhecimento, superando o modelo fechado e centralizado nas organizações. Nessa perspectiva, os LLs operacionalizam a inovação aberta ao criarem interfaces institucionalizadas entre múltiplos atores.

O conceito de cocriação, desenvolvido por Prahalad e Ramaswamy (2004), reforça esse fundamento ao propor que o valor emerge de interações

colaborativas entre múltiplos atores e não é criado unilateralmente por organizações. Nos LLs, essa lógica materializa-se em processos iterativos de diagnóstico compartilhado, desenvolvimento coletivo de soluções e validação participativa de resultados.

A estrutura multiator dos LLs alinha-se ao modelo da *Quadruple Helix* (Carayannis & Campbell, 2009; Etzkowitz & Leydesdorff, 2000), que amplia o modelo da *Triple Helix* - universidade, indústria e governo - pela inclusão da sociedade civil como quarto vetor de inovação. Esashika et al. (2023), analisando a contribuição de LLs para cidades inteligentes a partir da perspectiva da *Quadruple Helix*, concluem que a articulação desses quatro atores é condição necessária para que os LLs gerem impacto urbano sustentável, superando a tecnocracia da inovação centrada exclusivamente em soluções de mercado.

Em territórios costeiros, cuja complexidade ambiental é indissociável dos processos sociais, há argumento adicional para a inclusão da dimensão ecológica como vetor autônomo de inovação, na linha da *Quintuple Helix* proposta por Carayannis e Campbell (2012).

Da perspectiva da construção do *framework*, a literatura de inovação aberta e *Quadruple Helix* oferece a lógica relacional que conecta os atores: a universidade como mediadora de conhecimento, o poder público como regulador e financiador, o setor produtivo como validador de mercado e a sociedade civil como co-definidora de problemas e soluções. Essa lógica relacional é particularmente relevante em contextos costeiros, onde a assimetria entre atores é pronunciada e a mediação institucional da universidade pode desempenhar papel equalitário.

2.3 *Urban Living Labs*: Potencial e Tensões

A interface entre LLs e cidades inteligentes tem sido amplamente explorada na literatura europeia. Voytenko et al. (2016) identificaram os *Urban Living Labs* (ULLs) como instrumentos essenciais para a transição urbana sustentável, destacando suas características de liderança distribuída, experimentação situada, engajamento multiator e *embeddedness* espacial. Os autores enfatizam que ULLs não são apenas ambientes de teste tecnológico, mas plataformas de aprendizagem social e transformação institucional.

Bulkeley et al. (2016) argumentam que a efetividade dos ULLs depende de sua capacidade de catalisar mudanças de governança ao mobilizar múltiplos *stakeholders* em processos de coordenação e aprendizado coletivo. Contudo, a literatura também registra limitações relevantes. Von Wirth et al. (2019) e estudos subsequentes apontam que ULLs frequentemente apresentam governança centralizada, com atores institucionais exercendo autoridade implícita que pode limitar a agência de grupos comunitários e ignorar formas situadas de conhecimento. Nesti (2018) identificou que muitos LLs encerraram atividades em função de problemas de sustentabilidade financeira e governança de longo prazo.

Essas tensões, entre retórica participativa e prática institucionalizada, entre inovação aberta e assimetria de poder, entre replicabilidade e especificidade territorial, constituem desafios centrais que qualquer modelo de LL precisa endereçar. Para territórios costeiros, há um elemento adicional de

complexidade: os modelos de ULLs foram desenvolvidos predominantemente para metrópoles continentais densas, com infraestrutura tecnológica robusta e fluxos econômicos diversificados. Sua transposição acrítica para cidades costeiras de menor porte exige adaptação cuidadosa, considerando sazonalidade econômica, risco climático, economias pesqueiras e de turismo, comunidades tradicionais e governança multiescalar.

Em termos de contribuição ao *framework*, a literatura de ULLs fornece três alertas operacionais que fundamentam escolhas do modelo proposto: a necessidade de mecanismos explícitos de redução de assimetrias de poder; a importância de estruturas de governança que garantam a continuidade sem depender de atores únicos; e o imperativo de enraizamento territorial como condição de legitimidade e eficácia.

2.4 *Smart Coastal Cities* e *Living Labs* Costeiros

O conceito de *Smart Coastal Cities* incorpora a dimensão da qualidade de vida em perspectiva multidimensional (WHOQOL Group, 1995), considerando aspectos físicos, psicológicos, sociais e ambientais, além de variáveis de inovação tecnológica, sustentabilidade e governança participativa. Uma cidade costeira inteligente não é apenas aquela dotada de sensores e plataformas digitais, mas aquela capaz de mobilizar conhecimento, articular atores e gerar soluções adequadas às suas dinâmicas específicas: climáticas, ecológicas, econômicas e culturais.

A aplicação de LLs em territórios costeiros representa uma fronteira emergente na pesquisa sobre inovação urbana. Os *Coastal City Living Labs* desenvolvidos no âmbito do projeto europeu SCORE (*Smart Control of the Climate Resilience in European Coastal Cities*) foram concebidos especificamente para o co-design de intervenções em cidades costeiras, com foco na adaptação climática e em soluções baseadas na natureza (Bouwma et al., 2022).

Para além da dimensão tecnológica, pesquisas no campo da sustentabilidade costeira reforçam que LLs são eficazes ao criar espaços de encontro para o codesenvolvimento de soluções que equilibrem crescimento econômico e proteção ambiental, especialmente quando integram monitoramento contínuo e gestão adaptativa (Tiwari et al., 2022).

Nos levantamentos consultados, não foram identificadas experiências brasileiras explicitamente estruturadas como *Living Labs* costeiros, orientadas à perspectiva das *Smart Coastal Cities* e integradas a programas universitários de extensão. Essa ausência reforça a pertinência de iniciativas que busquem operacionalizar o conceito em contextos de vulnerabilidade socioterritorial no Brasil.

2.5 Panorama Exploratório da Literatura sobre *Living Labs*

2.5.1 Produção Internacional: Trajetória e Concentração Geográfica

A produção científica sobre LLs exibe trajetória de crescimento consistente nas principais bases acadêmicas internacionais. Revisões sistemáticas disponíveis registram crescimento expressivo na última década: Leminen et al. (2017) revisaram 195 artigos para compreender a trajetória do movimento *Living Lab*, enquanto levantamentos mais recentes registram

crescimento de publicações de menos de 5 artigos anuais no início dos anos 2010 para dezenas de publicações por ano ao final da mesma década (Schuurman et al., 2015). Estudos focados em LLs em Instituições de Ensino Superior identificaram 93 experiências de LLs governados por universidades em todo o mundo cobrindo o período 2008-2020 (Trencher et al., 2022).

Em termos geográficos, a produção é fortemente concentrada na Europa, especialmente na região nórdica (Finlândia e Suécia), nos Países Baixos, na Bélgica e no Reino Unido, reflexo da liderança da ENoLL como rede coordenadora do campo. América do Norte, Ásia Oriental e Oceania aparecem com contribuições relevantes, porém secundárias. A América Latina, e o Brasil em particular, apresenta participação marginal tanto na produção acadêmica quanto na implementação de iniciativas formais. Essa assimetria geográfica é, em si, uma lacuna que merece atenção da comunidade científica de países em desenvolvimento.

2.5.2 Principais Referências e Correntes Temáticas

A Tabela 1 sintetiza referências de contribuição central para a literatura sobre LLs diretamente relevantes para este trabalho, organizadas por corrente temática. Não se trata de revisão bibliométrica formal, mas de mapeamento teórico orientado ao problema de pesquisa deste ensaio.

Tabela 1 – Referências centrais na literatura sobre *Living Labs*

REFERÊNCIA	PERIÓDICO/ EVENTO	CONTRIBUIÇÃO PRINCIPAL	RELEVÂNCIA CITAÇÕES	ESCOPO
Leminen et al. (2012)	*Tech. Innov. Manag. Rev.*	Papéis dos atores em LLs	Alta	Fundacional
Schuurman et al. (2015)	*TIM Review*	5 princípios dos LLs	Alta	Fundacional
Voytenko et al. (2016)	*J. Cleaner Production*	*Urban Living Labs*	Alta	ULL/Cidades
Bulkeley et al. (2016)	*Curr. Op. Env. Sustain.*	LLs e governança urbana	Alta	ULL/Cidades
Leminen & Westerlund (2016)	*Int. J. Tech. Marketing*	8 correntes de pesquisa	Alta	Revisão
Nesti (2018)	*TIM Review*	Capacidade transformadora	Média	Crítica
Esashika et al. (2023)	*J. Science Communication*	LLs, QH e *Smart Cities*	Crescente	Costeiro/QH
Mazzuco & Teixeira (2017)	REAVI	LLs no Brasil	N/A	Brasil
Santos (2023)	ENGEMAUSP	Mapeamento LLs BR	N/A	Brasil

Fonte: Elaboração própria com base em revisão teórica narrativa (2026).

2.5.3 *Living Labs* no Brasil: Uma Presença Incipiente

No contexto brasileiro, a realidade é de escassez tanto de iniciativas práticas quanto de produção acadêmica sistematizada. Levantamento de Santos e Melo (2021) identificou seis *Living Labs* formalmente estruturados em Universidades Federais brasileiras, concentrados nas regiões Sul e Sudeste e voltados principalmente a temas de inovação social, energia e construção civil. O autor com maior produção sobre LLs no Brasil, conforme mapeamento de

Santos (2023), é Silvio Bitencourt da Silva, com vínculo institucional na Região Sul.

As palavras-chave mais frequentes nos estudos brasileiros sobre LLs são inovação social, inovação aberta, energia e habitação social (Santos, 2023). A ausência de LLs costeiros nesse conjunto é notável: nos levantamentos consultados, não foram identificadas iniciativas brasileiras voltadas explicitamente ao desenvolvimento de inovação aberta em territórios costeiros, integrando qualidade de vida, vulnerabilidade socioterritorial e abordagem de *Smart Coastal Cities*. Essa lacuna fundamenta a pertinência de experiências como a descrita na seção seguinte.

3. Metodologia

Este trabalho caracteriza-se como ensaio teórico-conceitual com análise documental exploratória, de natureza qualitativa. O percurso metodológico combinou dois procedimentos complementares.

O primeiro é a revisão teórica narrativa, conduzida sem protocolo PRISMA formal, com foco em obras fundacionais e contribuições recentes sobre LLs, *Urban Living Labs*, inovação aberta, cocriação e *Smart Coastal Cities*. As buscas foram realizadas em bases abertas (Google Scholar) e referências encadeadas, utilizando os descritores "*Living Lab*", "*Living Laboratory*", "*Smart Coastal Cities*", "*Open Innovation*", "*Quadruple Helix*" e "inovação aberta", em inglês e português. O critério de seleção foi a relevância teórica para o problema de pesquisa, não exaustividade amostral.

O segundo é a análise documental exploratória de uma experiência universitária em estruturação no litoral paranaense: um projeto de extensão universitária aprovado por instância institucional competente, cujos dados identificadores foram suprimidos para preservar o *blind review*. Os documentos analisados incluem o Plano de Trabalho institucional do projeto (anonimizado), dados socioeconômicos secundários do IBGE (2023) e IPARDES (2023) sobre o litoral do Paraná, e literatura sobre extensão universitária e desenvolvimento territorial costeiro.

A análise documental foi utilizada como base contextual para a derivação do *framework*, não constituindo estudo de caso avaliativo nem análise de impacto. Como a experiência analisada encontra-se em fase de estruturação, o artigo não apresenta resultados empíricos primários, mas uma proposta conceitual-operacional preliminar a ser testada em pesquisas futuras.

Com base nesses dois procedimentos, foi desenvolvido o *framework* CLL-Cidades Costeiras, apresentado como proposta conceitual-operacional preliminar, a ser validada empiricamente. A proposição de *frameworks* como contribuição em ensaios teóricos é procedimento reconhecido na literatura de Administração e inovação (Eisenhardt, 1989; Yin, 2018).

4. Análise e Discussão dos Resultados

4.1 Contexto de Aplicação da Proposta: Território Costeiro e Experiência Universitária em Estruturação

Esta seção não apresenta resultados empíricos consolidados, mas delimita o contexto territorial e institucional que orientou a proposição do *framework*.

4.1.1 Território, Vulnerabilidade e Paradoxo Costeiro

O litoral do Paraná é composto por sete municípios: Paranaguá, Morretes, Antonina, Guaraqueçaba, Matinhos, Pontal do Paraná e Guaratuba, abrigando aproximadamente 300 mil habitantes (IBGE, 2023). Trata-se de um território marcado por paradoxo estrutural de elevada relevância ambiental e fragilidade socioeconômica.

Em termos ecológicos, o território insere-se no bioma da Mata Atlântica e caracteriza-se por um complexo mosaico de áreas de proteção ambiental, manguezais, restingas e baías. Em termos socioeconômicos, os indicadores revelam concentração de renda, mercado de trabalho restrito e economias municipais altamente dependentes do turismo de temporada, com queda expressiva de renda nos meses de baixa estação (IPARDES, 2023).

Um dos municípios do litoral paranaense, com aproximadamente 40 mil habitantes permanentes e sede de uma universidade federal com proposta pedagógica orientada ao desenvolvimento territorial e à integração comunitária, exemplifica esse paradoxo com particular nitidez. O município enfrenta simultaneamente déficits em saneamento básico, limitada diversificação econômica, pressão urbanística sobre a orla costeira e crescente vulnerabilidade a eventos climáticos extremos. A presença institucional da universidade nesse contexto oferece base legítima para a operacionalização de um *Living Lab* costeiro ancorado em extensão universitária.

4.1.2 A Experiência Universitária Analisada: Estrutura e Estágio Atual

O *Living Lab* Costeiro analisado é um projeto de extensão universitária em fase inicial de execução, aprovado por instância institucional competente no primeiro semestre de 2026. A experiência encontra-se atualmente na fase de estruturação e articulação inicial, que compreende a organização da equipe, mapeamento de atores locais, estabelecimento de primeiros contatos com parceiros potenciais e levantamento de dados secundários sobre as dinâmicas territoriais. Até o momento da elaboração do artigo, a experiência encontrava-se em fase de estruturação, sem resultados primários consolidados.

O projeto está estruturado em três eixos integrados:

(i) produção de conhecimento, diagnósticos territoriais, estudos aplicados e sistematização de informações;
(ii) formação e educação: oficinas, capacitações e eventos; e
(iii) desenvolvimento de soluções e intervenção territorial: projetos aplicados, apoio a iniciativas locais e soluções inovadoras para desafios reais.

Sua metodologia ancora-se na pesquisa-ação (Thiollent, 1987), coerente com os princípios do Living Lab. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável orientam os resultados esperados, especialmente ODS 3, 8, 9, 11 e 17.

O público-alvo abrange a comunidade do litoral paranaense de forma ampla: estudantes, empreendedores, trabalhadores, organizações da sociedade civil, associações, coletivos locais, gestores públicos e atores do setor produtivo.

A análise dos documentos institucionais anonimizados do projeto revela coerência entre os princípios teóricos dos LLs - especialmente cocriação, experimentação em contexto real e abordagem multiator - e o desenho operacional proposto para a experiência analisada, o que constitui evidência inicial de alinhamento entre teoria e prática.

4.2 *Framework* CLL-Cidades Costeiras: Proposta Conceitual-Operacional

A partir da revisão teórica e da análise documental, propõe-se o *framework* CLL-Cidades Costeiras como modelo conceitual-operacional preliminar para *Living Labs* voltados ao desenvolvimento de territórios costeiros vulneráveis. O *framework* não é um modelo validado empiricamente, mas uma proposta de estruturação que sintetiza os elementos teóricos revisados e os adapta ao contexto costeiro brasileiro.

O modelo organiza-se em cinco camadas analíticas encadeadas:

(a) condicionantes territoriais: especificidades de territórios costeiros que moldam demandas e limites do LL;

(b) atores da governança: estrutura da *Quadruple Helix* adaptada ao contexto costeiro;

(c) mecanismos de inovação: processos pelos quais o LL opera;

(d) ciclos operacionais: a sequência processual iterativa do modelo; e

(e) resultados esperados: produtos tangíveis e intangíveis gerados pelo processo.

O alinhamento com os ODS e a perspectiva das Smart Coastal Cities funciona como balizador normativo transversal.

4.2.1 Contribuições Teóricas do *Framework*

O *framework* CLL-Cidades Costeiras contribui para a literatura ao territorializar a abordagem dos *Living Labs* para contextos costeiros de menor porte, deslocando o foco de modelos urbano-tecnológicos genéricos para uma lógica de inovação situada, sensível à vulnerabilidade socioambiental, à sazonalidade econômica e à governança multiescalar.

Diferentemente de modelos tradicionais de *Urban Living Labs*, concebidos majoritariamente em contextos metropolitanos europeus, a proposta enfatiza a mediação universitária, a incorporação de saberes locais e a geração de valor público como mecanismos centrais de inovação aberta em territórios costeiros brasileiros.

A camada de condicionantes territoriais é a contribuição original do modelo em relação aos ULLs genéricos. Ela reconhece que territórios costeiros apresentam especificidades, sazonalidade econômica, vulnerabilidade climática, biodiversidade marinha, atividades pesqueiras tradicionais, pressão do turismo de massa, governança compartilhada entre municípios e órgãos federais, que demandam abordagens sensíveis e contextualizadas. Ignorar

essas especificidades é o principal risco de transposição acrítica de modelos concebidos para metrópoles continentais.

4.2.2 Mecanismos Teóricos do *Framework*

O funcionamento do *framework* pode ser compreendido por quatro mecanismos teóricos articulados. O primeiro é a territorialização da inovação, que vincula problemas, atores e soluções às especificidades costeiras, garantindo que as intervenções sejam culturalmente e ecologicamente sensíveis. O segundo é a mediação universitária, pela qual a universidade atua como articuladora entre conhecimento científico, demandas sociais e capacidades institucionais, reduzindo assimetrias de poder e ampliando a capacidade de articulação multiator. O terceiro é a cocriação situada, que transforma cidadãos, comunidades e organizações locais em participantes ativos da definição e validação das soluções, mitigando o risco de captura institucional documentado na literatura (Von Wirth et al., 2019). O quarto é a aprendizagem adaptativa, mediante ciclos sucessivos de diagnóstico, experimentação, avaliação e reconfiguração das ações, garantindo a iteratividade que distingue os LLs de programas de extensão convencionais.

4.2.3 Proposições Orientadoras

A partir dos mecanismos identificados, derivam-se quatro proposições teóricas orientadoras, a serem testadas em pesquisas empíricas futuras:

- P1: Quanto maior a incorporação de especificidades costeiras no diagnóstico inicial, maior a adequação territorial das soluções cocriadas ao longo do processo.
- P2: A mediação universitária aumenta a capacidade de articulação multiator em territórios costeiros de menor porte, desde que mecanismos participativos explícitos reduzam assimetrias de poder entre atores institucionais e comunidades.
- P3: Ciclos iterativos de cocriação fortalecem a aprendizagem territorial quando acompanhados de avaliação sistemática e devolutiva pública dos resultados às comunidades envolvidas.
- P4: A geração de valor público depende da conversão dos outputs acadêmicos em soluções territorialmente úteis, o que exige estruturas de governança que articulem produção científica e impacto social de forma complementar e não hierárquica.

4.2.4 Representação Visual do Modelo

A operacionalização do *framework* parte do entendimento de que a inovação em territórios costeiros depende da articulação entre especificidades locais, governança multiator e processos contínuos de experimentação. Nesse sentido, as condicionantes territoriais não aparecem apenas como contexto de aplicação, mas como elementos que orientam a definição dos problemas, a escolha dos atores envolvidos e os mecanismos de cocriação a serem mobilizados.

A lógica do modelo, portanto, é sequencial e iterativa: o diagnóstico do território subsidia a governança, a governança viabiliza os mecanismos de inovação, os mecanismos estruturam os ciclos operacionais e os resultados gerados retroalimentam novas ações de aprendizagem e reconfiguração, conforme sintetizado na Figura 1.

Figura 1 – *Framework* CLL-Cidades Costeiras: Modelo Conceitual-Operacional Preliminar.

FRAMEWORK CLL-CIDADES COSTEIRAS *Modelo Conceitual-Operacional para Living Labs em Territórios Costeiros*
CAMADA 1 — CONDICIONANTES TERRITORIAIS Vulnerabilidade climática | Sazonalidade econômica | Biodiversidade costeira | Turismo e pesca | Governança multiescalar
CAMADA 2 — ATORES DA GOVERNANÇA (Quadruple Helix) Universidade Federal | Poder Público | Setor Produtivo | Sociedade Civil / Comunidades / Usuários
CAMADA 3 — MECANISMOS DE INOVAÇÃO Territorialização da inovação | Mediação universitária | Cocriação situada | Aprendizagem adaptativa
CAMADA 4 — CICLOS OPERACIONAIS (Pesquisa-Ação Iterativa) Diagnóstico → Prototipagem → Teste → Avaliação → Devolutiva pública → Reconfiguração
CAMADA 5 — RESULTADOS ESPERADOS Soluções territoriais aplicadas | Formação discente contextualizada | Publicações e indicadores | Valor público e fortalecimento de governança
ELEMENTO TRANSVERSAL: ODS 3 | ODS 8 | ODS 9 | ODS 11 | ODS 17 | Smart Coastal Cities

Fonte: Elaboração própria (2026), com base em ENoLL (2016), Esashika et al. (2023), Voytenko et al. (2016) e documentos institucionais anonimizados do projeto.

O *framework* distingue-se de um simples mapa de atividades por sua lógica de modelo: os condicionantes territoriais alimentam a governança, que estrutura os mecanismos, que operacionalizam os ciclos, que geram resultados, que informam aprendizagem e escala.

Essa lógica sequencial e iterativa aproxima o modelo de um sistema de inovação territorial. Ressalva-se, contudo, que se trata de proposta conceitual-operacional preliminar, cuja validade empírica, inclusive as relações causais entre as proposições, precisará ser testada em pesquisas futuras.

4.3 Discussão

Os resultados deste ensaio permitem articular seis tensões centrais que o modelo CLL-Cidades Costeiras precisa endereçar para que a proposta avance de *framework* conceitual para prática científica relevante.

A primeira tensão é entre institucionalização e participação comunitária. A literatura sobre ULLs é clara ao apontar que a governança centralizada em atores acadêmicos ou governamentais tende a reproduzir assimetrias de poder e a marginalizar os saberes locais (Von Wirth et al., 2019). Em contextos costeiros com comunidades pesqueiras, associações comunitárias e coletivos populares como potenciais co-criadores principais, esse risco é especialmente relevante. O *framework* propõe horizontalidade via mecanismo de cocriação situada, mas a efetividade desse princípio dependerá da qualidade dos processos participativos implementados ao longo do projeto.

A segunda tensão é entre replicabilidade do modelo e especificidade territorial. Um *framework* conceitual, por definição, aspira à generalização. Contudo, as especificidades de cada território costeiro, sazonalidade local, vulnerabilidade climática diferenciada, arranjos institucionais particulares,

configuram condições de contorno que influenciarão os resultados de forma não totalmente previsível. Pesquisas futuras que testem o modelo em outros contextos costeiros brasileiros poderão avaliar quais elementos do *framework* são efetivamente transferíveis e quais demandam adaptação contextualizada.

A terceira tensão é entre a contribuição conceitual do trabalho e a ausência de evidências empíricas primárias. Ensaios teórico-conceituais têm lugar legítimo na produção científica em Administração, especialmente na fase de construção de modelos para fenômenos emergentes (Eisenhardt, 1989). O valor do *framework* proposto será proporcional à qualidade das evidências empíricas que forem produzidas nas fases subsequentes da experiência analisada.

A quarta tensão refere-se ao tecnocentrismo *versus* inovação social. A tradição dos *Urban Living Labs* europeus é fortemente orientada a soluções tecnológicas digitais, sensores urbanos e plataformas de dados. Em territórios costeiros brasileiros de menor porte, onde as necessidades mais prementes envolvem saneamento, renda, habitação e capacidade organizacional, o risco de um LL orientado à tecnologia sem ancoragem social é real. O *framework* mitiga esse risco ao posicionar a mediação universitária e a cocriação situada como mecanismos centrais, mas sua concretização dependerá das escolhas metodológicas de cada ciclo operacional.

A quinta tensão é entre extensão universitária e produção científica. Living Labs universitários podem gerar impacto territorial relevante, mas esse impacto precisa ser sistematizado em evidências, indicadores e publicações para que ultrapasse o nível de ação extensionista localizada. O desafio não é apenas implementar ações no território, mas criar mecanismos de documentação, avaliação e devolutiva que permitam converter experiências práticas em conhecimento científico acumulável.

A sexta tensão é entre escala e enraizamento territorial. O impulso de replicar modelos sem adaptação é contraprodutiva: um LL que funciona em determinado território costeiro não pode ser simplesmente clonado em outro sem considerar as especificidades locais. Ao mesmo tempo, a excessiva singularidade de cada experiência compromete a construção de conhecimento generalizável. O equilíbrio entre enraizamento territorial e potencial de escala é, em última instância, um desafio de governança científica que acompanhará toda a trajetória do campo.

Essas tensões têm implicações diretas para universidades públicas costeiras: demandam currículos extensionistas que articulem formação discente com ação territorial sistemática; estruturas de governança institucional que acomodem processos participativos de longo prazo; capacidade de captação de recursos para sustentar ciclos iterativos que ultrapassem o prazo de projetos convencionais; e produção de indicadores que traduzam impacto social em linguagem científica acumulável.

5. Conclusão e Contribuições

Este artigo propôs um *framework* conceitual-operacional preliminar para *Living Labs* Costeiros, o CLL-Cidades Costeiras, fundamentado em revisão

teórica narrativa e análise documental exploratória de uma experiência universitária em estruturação no litoral paranaense.

As contribuições situam-se em dois planos: sistematização dos fundamentos teóricos dos LLs e sua interface com *Smart Coastal Cities*; e proposição de um modelo de referência que integra condicionantes territoriais, governança multiator via *Quadruple Helix*, mecanismos teóricos de inovação, ciclos iterativos de cocriação baseados em pesquisa-ação e resultados orientados à geração de valor público.

O panorama exploratório da literatura confirmou que a produção sobre LLs é crescente internacionalmente, mas periférica no Brasil, com escassez documentada de iniciativas costeiras no país. Nos levantamentos consultados, não foram identificadas experiências brasileiras estruturadas como *Living Labs* costeiros na perspectiva das *Smart Coastal Cities*, o que posiciona experiências como a descrita neste artigo em espaço de originalidade temática ainda a ser consolidado academicamente.

As limitações do trabalho são relevantes e devem ser explicitadas com clareza. A experiência universitária analisada encontra-se em fase inicial de estruturação, o que impede a apresentação de resultados empíricos consolidados. O *framework* proposto é preliminar e não validado: suas relações causais, mecanismos de funcionamento e critérios de aplicação precisarão ser testados em pesquisas empíricas futuras. A revisão teórica não seguiu protocolo sistemático formal, o que limita sua exaustividade.

Como agenda de pesquisa futura, propõem-se:

(i) avaliação longitudinal da efetividade do *Living Lab* costeiro ao longo de suas fases operacionais;
(ii) comparação com experiências de LLs costeiros europeus, especialmente do projeto SCORE;
(iii) teste de replicabilidade do *framework* em outros territórios costeiros brasileiros; e
(iv) revisão bibliométrica sistemática com acesso direto a bases *Scopus* e *Web of Science* para mapeamento mais preciso da produção sobre LLs no Brasil e na América Latina.

A principal contribuição do artigo não é demonstrar a efetividade de um *Living Lab* já consolidado, mas propor uma arquitetura conceitual inicial para orientar sua implementação, avaliação e futura replicabilidade em territórios costeiros brasileiros.

Referências

Bajgier, S. M., Maragah, H. D., Saccucci, M. S., Verzilli, A., & Prybutok, V. R. (1991). Introducing students to community operations research by using a city neighborhood as a living laboratory. *Operations Research*, 39(*5*), 701-709. https://doi.org/10.1287/opre.39.5.701

Bouwma, I., Schleyer, C., Primmer, E., Winkler, K. J., Berry, P., Young, J., & Balian, E. (2022). Co-developing innovative sustainable solutions for coastal areas. *Sustainability*, 14(*17*), 10863. https://doi.org/10.3390/su141710863

Bulkeley, H., Coenen, L., Frantzeskaki, N., Hartmann, C., Kronsell, A., Mai, L., Marvin, S., McCormick, K., van Steenbergen, F., & Voytenko Palgan, Y. (2016). Urban living labs: Governing urban sustainability transitions. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, *22*, 13-17. https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.02.003

Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2009). Mode 3 and Quadruple Helix: Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(*3-4*), 201-234. https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374

Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2012). Mode 3 knowledge production in Quadruple Helix innovation systems. In E. G. Carayannis & D. F. J. Campbell (Eds.), *Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems* (pp. 1-63), Springer.

Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation*: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Harvard Business School Press.

Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(*4*), 532-550. https://doi.org/10.5465/amr.1989.4308385

Esashika, D., Masiero, G., & Mauger, Y. (2023). Living labs contributions to smart cities from a quadruple-helix perspective. *Journal of Science Communication*, 22(*3*), A02. https://doi.org/10.22323/2.22030202

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(*2*), 109-123. https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4

European Network of Living Labs (ENoLL). (2016). *Living Lab Methodology Handbook*. ENoLL. Disponível em: https://enoll.org/living-labs/

IBGE. (2023). *Estimativas de população 2023*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: https://www.ibge.gov.br

IPARDES. (2023). *Caderno estatístico:* municípios do litoral paranaense. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social.

Leminen, S., & Westerlund, M. (2016). A *framework* for understanding the different research avenues of living labs. *International Journal of Technology Marketing*, 11(*4*), 476-496. https://doi.org/10.1504/IJTMKT.2016.079771

Leminen, S., Westerlund, M., & Nyström, A.-G. (2012). Living labs as open-innovation networks. *Technology Innovation Management Review*, 2(*9*), 6-11. https://doi.org/10.22215/timreview/602

Leminen, S., Westerlund, M., Nyström, A.-G., & Kortelainen, M. J. (2017). The effect of network structure on radical innovation in living labs. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 32(*6*), 836-849. https://doi.org/10.1108/JBIM-10-2015-0194

Mazzuco, E., & Teixeira, C. S. (2017). Living labs: Intermediários da inovação. *Revista Eletrônica do Alto Vale do Itajaí – REAVI*, 6(*9*), 87-97.

Nesti, G. (2018). Defining and assessing the transformative and innovation capacity of Urban Living Labs. *Technology Innovation Management Review*, 8(*7*), 7-17. https://doi.org/10.22215/timreview/1168

Prahalad, C. K., & Ramaswamy, V. (2004). *The Future of Competition:* Co-Creating Unique Value with Customers. Harvard Business School Press.

Santos, C. M. (2023). Mapeamento de estudos brasileiros sobre Living Lab. In *Anais do XXV ENGEMAUSP* (pp. 1-16). POLI-USP, São Paulo.

Santos, M. F., & Melo, J. L. (2021). Living Labs nas Universidades Federais do Brasil: Ecossistemas de inovação aberta. In *Anais do FEISC 2021*. UFRGS, Porto Alegre.

Schuurman, D., De Marez, L., & Ballon, P. (2015). The impact of living lab methodology on open innovation contributions and outcomes. *Technology Innovation Management Review*, 6(*1*), 7-16. https://doi.org/10.22215/timreview/956

Thiollent, M. (1987). *Metodologia da pesquisa-ação*. Cortez.

Tiwari, S., Berkani, N., & Drobnik, O. (2022). Climate adaptation barriers and the role of Living Labs in enabling decision-making under uncertainty. *Environmental Science & Policy*, *135*, 11-21.

Trencher, G., Nagata, M., Tabi, A., Yarime, M., & Onuki, M. (2022). A systematic review of Living Labs in universities. *Sustainability*, 14(*19*), 12234. https://doi.org/10.3390/su141912234

UN-Habitat. (2020). *World Cities Report 2020:* The Value of Sustainable Urbanization. United Nations Human Settlements Programme.

Van Geenhuizen, M. (2016). Living labs as boundary-spanners between triple helix actors. *Journal of Contemporary Eastern Asia*, 15(*1*), 78-97.

Von Wirth, T., Fuenfschilling, L., Frantzeskaki, N., & Coenen, L. (2019). Impacts of urban living labs on sustainability transitions: Mechanisms and lessons learned from the Göteborg City of Tomorrow. *European Planning Studies*, 27(*2*), 228-254. https://doi.org/10.1080/09654313.2018.1549832

Voytenko, Y., McCormick, K., Evans, J., & Schliwa, G. (2016). Urban living labs for sustainability and low carbon cities in Europe: Towards a research agenda. *Journal of Cleaner Production*, *123*, 45-54. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.08.053

WHOQOL Group. (1995). The World Health Organization Quality of Life assessment (WHOQOL): Position paper from the World Health Organization. *Social Science & Medicine*, 41(*10*), 1403-1409. https://doi.org/10.1016/0277-9536(95)00112-K

Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications*: Design and Methods (6th ed.). SAGE.