

## Comparative analysis of social housing in the cities of Passo Fundo (Brazil) and Tunja (Colombia) from a resilient design perspective

## Análisis comparativo de la vivienda social en las ciudades de Passo Fundo (Brasil) y Tunja (Colombia) desde una perspectiva de diseño resiliente

## Análise comparativa de habitação de interesse social nas cidades de Passo Fundo Brasil) e Tunja (Colômbia) sob a perspectiva do design resiliente

Valentina Nieto-Barbosa <sup>a</sup>, Grace Tibério Cardoso <sup>b\*</sup>, Alcindo Neckel <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Programa de Posgrado en Arquitectura y Urbanismo, Escola Politécnica Atitus Educação. Passo Fundo/ RS, Brasil. 1128526@atitus.edu.br. <https://orcid.org/0000-0003-0067-3769>

<sup>b</sup> Programa de Posgrado en Arquitectura y Urbanismo, Escola Politécnica Atitus Educação. Passo Fundo/ RS, Brasil. Email de contacto: gracetiberio@hotmail.com <https://orcid.org/0000-0002-1779-4631>

<sup>c</sup> Programa de Posgrado en Arquitectura y Urbanismo, Escola Politécnica Atitus Educação. Passo Fundo/ RS, Brasil. alcindo.neckel@atitus.edu.br. <https://orcid.org/0000-0001-5435-3096>

Para citar este artigo:  
Nieto-Barbosa, V., Cardoso, G. & Neckel, A. (2023). Análise comparativa de habitação de interesse social nas cidades de Passo Fundo Brasil) e Tunja (Colômbia) sob a perspectiva do design resiliente. *LADEE*, 4(2), 33–48. <https://doi.org/10.17981/ladee.04.02.2023.3>

**Keywords:** Climate change; sustainability; construction technologies

**Palabras clave:** Cambio climático; sostenibilidad; tecnologías de construcción

**Palavras-chave:** Mudanças climáticas; sustentabilidade; tecnologias de construção

### Abstract

**Introduction:** Through the accelerated growth of Latin American cities in recent decades, civil construction has increased considerably, as has the demand for social housing, especially in medium-sized cities, aimed at improving the quality of life. **Objective:** This study is to compare the characteristics of social housing projects in Passo Fundo (Brazil) and Tunja (Colombia), highlighting aspects such as their location, areas/cost and materiality. **Methodology:** The cities were selected as objects of study due to their similarities, specifically the concentration of income and the absence of housing projects that serve the most suffering population, preventing the expansion of their capabilities. This topic is part of the project: Resilient Design Strategies applying clean technologies to social life in Brazil and Colombia (year 3 - phase 4), developed between Atitus Educação and Universidad Católica de Colombia. For this, three methodological steps were proposed: geolocation, area/cost analysis and materiality analysis, which allowed, in addition to identifying relevance and singularities, to discuss its potential for resilience to climate change. **Results:** it was found that the general panorama of social housing in Latin American intermediate cities is similar; However, there are some differences in terms of costs versus areas. Likewise, it was observed that materials with low environmental impact are not being used for the construction of social housing in the study sites, despite the growing attempt to achieve more sustainable projects in the region. **Conclusions:** This situation is mainly due to the predominant economic interests of construction companies and, in turn, to the low interest in innovation on the part of these countries.

### Resumen

**Introducción:** A través del crecimiento acelerado de las ciudades latinoamericanas en las últimas décadas, la construcción civil ha aumentado considerablemente, al igual que la demanda de vivienda social, especialmente en ciudades medianas, con el objetivo de mejorar la calidad de vida. **Objetivo:** Este estudio compara las características de los proyectos de vivienda social en Passo Fundo (Brasil) y Tunja (Colombia), destacando aspectos como su ubicación, áreas/costo y materialidad. **Metodología:** Las ciudades fueron seleccionadas como objetos de estudio debido a sus similitudes, específicamente la concentración del ingreso y la ausencia de proyectos habitacionales que atiendan a la población más sufriente, impidiendo la expansión de sus capacidades. Este tema forma parte del proyecto: Estrategias de Diseño Resiliente aplicando tecnologías limpias a la vida social en Brasil y Colombia (año 3 - fase 4), desarrollado entre Atitus Educação y la Universidad Católica de Colombia. Para ello, se propusieron tres pasos metodológicos: geolocalización, análisis de área/costo y análisis de materialidad, que permitieron, además de identificar relevancia y singularidades, discutir su potencial de resiliencia al cambio climático. **Resultados:** Se encontró que el panorama general de la vivienda social en las ciudades intermedias latinoamericanas es similar; Sin embargo, existen algunas diferencias en términos de costos versus áreas. Asimismo, se observó que no se están utilizando materiales de bajo impacto ambiental para la construcción de viviendas sociales en los sitios de estudio, a pesar del creciente intento de lograr proyectos más sostenibles en la región. **Conclusiones:** Esta situación se debe principalmente a los intereses económicos predominantes de las empresas constructoras y, a su vez, al escaso interés por la innovación por parte de estos países.

### Resumo

**Introdução:** Com o crescimento acelerado das cidades latino-americanas nas últimas décadas, a construção civil aumentou consideravelmente, assim como a demanda por habitação de interesse social, especialmente nas cidades médias, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida. **Objetivo:** O objetivo deste estudo é comparar as características de empreendimentos habitacionais de interesse social em Passo Fundo (Brasil) e Tunja (Colômbia), destacando aspectos como localização, áreas/custo e materialidade. **Metodologia:** As cidades foram selecionadas como objetos de estudo devido às suas semelhanças, especificamente à concentração de renda e à ausência de projetos habitacionais que atendam à população mais sofrida, impedindo a expansão de suas capacidades. Este tema faz parte do projeto: Resilient Design Strategies applying clean technologies to social life in Brazil and Colombia (ano 3 - fase 4), desenvolvido entre a Atitus Educação e a Universidade Católica da Colômbia. Para tanto, foram propostas três etapas metodológicas: geolocalização, análise de área/custo e análise de materialidade, que permitiram, além de identificar relevância e singularidades, discutir seu potencial de resiliência às mudanças climáticas. **Resultados:** Verificamos que o quadro geral da habitação de interesse social nas cidades intermediárias latino-americanas é semelhante; No entanto, existem algumas diferenças em termos de custos versus áreas. Observou-se também que materiais de baixo impacto ambiental não estão sendo utilizados para a construção de moradias de interesse social nos locais de estudo, apesar da crescente tentativa de alcançar projetos mais sustentáveis na região. **Conclusões:** Essa situação se deve principalmente aos interesses econômicos predominantes das construtoras e, por sua vez, ao baixo interesse em inovação por parte desses países.

DOI: 10.17981/ladee.04.02.2023.3

Data de recepção 5/11/2023. Data de aceitação 5/12/2023.

## 1. Introdução

A América Latina, juntamente com o Caribe constituem-se nas regiões mais populosas do mundo (Brito & Adeodato, 2022), o que implica em elevadas demandas por moradia, particularmente por habitação social (Goodwin et al., 2022). No entanto, nos últimos 4 anos, parte dessa população mudou-se para lugares próximos às grandes capitais, em busca de proximidades com setores de comércio e serviço, que contribuem para uma melhor qualidade de vida populacional (Goodwin et al., 2022). Kalinoski e Spinelli (2020), Cavus et al. (2021) e Liotta et al. (2022) afirmam que essas cidades mais procuradas para moradia em escala global, caracterizam-se por grandes cidades, capazes de receber elevados investimentos, geralmente destinado em projetos de habitação social que contribuem para a expansão horizontal e vertical desses ambientes construídos.

Para Howard e Liebersohn (2021) quanto maior a densidade urbana, maior torna-se a falta de espaços disponíveis a serem destinados à construção de novas habitações, resultando no aumento da densidade em cidades intermediárias. As consequências geradas pelo crescimento urbano, podem causar impactos ambientais, capazes de contribuir para o aumento dos efeitos das mudanças climáticas em âmbito mundial (Asibey et al., 2022; Blekking et al., 2022). Um exemplo disto, é apontado no relatório sobre o desenvolvimento de indicadores de pobreza energética na América Latina e no Caribe (Brito & Adeodato, 2022), que demonstram nas condições ambientais de conforto urbano, consequência das mudanças climáticas, padrões críticos, geram situações de desconforto térmico, além de comprometer nessas áreas urbanas densas, a qualidade de vida da população residente, geram à insuficiência das demandas sociais de habitação atribuídas pela não funcionalidade do desenvolvimento humano e social por parte do poder público.

No entanto, não é apenas responsabilidade do setor público, o setor privado também desempenha um papel importante nesse tipo de situação. Isso se deve ao fato de que os interesses comerciais e econômicos prevalecem por parte das construtoras e entidades envolvidas. Onde, as condições de habitabilidade e conforto não são priorizadas (Espinosa & Cortés, 2015), ao contrário, a relação área-custo é mais atendida, gerando maior quantidade de moradias em áreas menores. Da mesma forma, deve-se notar que, em muitos casos de habitação social, como é o caso da Colômbia, a escolha da materialidade fica em segundo plano à medida que se tornam produções em massa.

Sen (2000), visando um modelo de desenvolvimento humano e social, destaca a relevância das condições essenciais para a ampliação das capacitações (capabilites) individuais e coletivas a fim de que cada cidadão possa fazer as escolhas que considera importantes para sua realização pessoal e integração social. Neste caso, a moradia, compreendida como espaço vital para à sobrevivência, representa efetivamente a materialização da liberdade. Ou seja, é um espaço vital de escolhas que expressam as condições de liberdade. O indivíduo opta onde por morar, como morar e a organização do ambiente em suas diversas dimensões. O que estabelece uma situação de resiliência urbana (Bautista, 2020; Manchester et al., 2015).

Este conceito de design resiliente torna-se importante para responder tais desafios, onde essas cidades representam oportunidades, alocando ao desenvolvimento socioeconômico a possibilidade de contribuir para a qualidade de vida populacional. Entende-se que é necessário desenvolver uma habitação social resiliente que fortaleça a sustentabilidade nas cidades latino-americanas de médio porte. Por isso, duas cidades pertencentes a países da região sul-americana foram selecionadas como estudo de caso: Passo Fundo (Brasil) e Tunja (Colômbia).

O Brasil, em decorrência da crise mundial de 2008, promoveu o crescimento da construção civil e, desde 2009, vem se desenvolvendo o programa Minha casa, Minha vida (Kujawa & Zambam, 2018). Trata-se de um programa do Governo Federal que visa fomentar a produção de unidades habitacionais para famílias de diferentes estratos sociais do país, por meio do qual é desenvolvida grande parte dos projetos de habitação de interesse social. Por sua vez, a Colômbia não possui

um programa tão consolidado quanto o Minha casa, Minha vida, embora existam subsídios para acesso à habitação social (Martins et al., 2020). Além disso, as políticas habitacionais variam de um governo para outro (a cada quatro anos), e a continuidade se perde em diferentes processos. Por exemplo, o último programa proposto chamado Mi casa ya, é focado na população jovem, mas vem como um substituto para o programa VIPA para poupadores, que está chegando à sua fase final (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia [Minvivienda], 2020).

Passo Fundo e Tunja são cidades intermediárias que compartilham condições semelhantes em termos de clima, população e extensão e expansão urbana. Tunja tem uma área de 121.5 km<sup>2</sup> e uma população aproximada de 180 568 habitantes (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas [DANE], 2019); Passo Fundo possui uma área de 459.4 km<sup>2</sup> e uma população de 206 103 pessoas (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2021). Da mesma forma, foram levadas em consideração as recomendações bioclimáticas dadas pelo software Climate Consultant. Assim, indica-se que, em ambos os casos, o maior percentual de conforto se dê por meio do ganho de calor interno, ganho que ocorre principalmente por meio do ambiente. No caso da cidade colombiana, esse valor é de 41.7% e para a cidade brasileira de 43.1%. Tunja tem uma área de 121.5 km<sup>2</sup> e uma população aproximada de 180 568 habitantes (DANE, 2019); Passo Fundo possui uma área de 459.4 km<sup>2</sup> e uma população de 206 103 pessoas (IBGE, 2021). Da mesma forma, foram levadas em consideração as recomendações bioclimáticas dadas pelo software Climate Consultant. Assim, indica-se que, em ambos os casos, o maior percentual de conforto se dê por meio do ganho de calor interno, ganho que ocorre principalmente por meio do ambiente. No caso da cidade colombiana, esse valor é de 41.7% e para a cidade brasileira de 43.1%.

Neste sentido, o objetivo deste estudo é comparar as características dos projetos de habitação social em Passo Fundo (Brasil) e Tunja (Colômbia), destacando aspectos como sua localização, áreas/custo e materialidade. Para tanto, utiliza-se uma metodologia qualitativa e exploratória, orientada para a aquisição de dados a partir da compreensão da qualidade de vida social do Sen (2000). Esse referencial metodológico está estruturado em três etapas principais: 1) geo-localização, 2) análise área/custo, 3) análise da materialidade. As duas coisas, além de identificar relevâncias, singularidades, diferenciais e semelhanças em cada cidade, permitirão discutir seu potencial de resiliência às mudanças climáticas. Segue-se a apresentação dos resultados e discussões e, por fim, são apresentadas as conclusões e referências.

## 2. Materiais e métodos

A metodologia deste trabalho é qualitativa e de natureza exploratória (Lucas & Park, 2023), com pesquisa documental e bibliográfica voltadas para à obtenção de dados, capazes de compreender de maneira sistêmica à qualidade da habitação social, baseando-se em Sen (2000), onde discute as capacitações (capabilities) - liberdade, escolha e desenvolvimento de projetos, ao tornar-se objetos concluídos de habitação social nas cidades de Passo Fundo e Tunja. Segundo Raya e Torres-Pruñonosa (2022) estudar o resultado dos subsídios governamentais voltados as habitações de uso social, que venham a facilitar ainda mais o acesso à moradia para vários grupos sociais, se justifica pela identificação de problemas, capazes de serem corrigidos com propostas e soluções, onde as futuras políticas públicas tornam-se passíveis de mais respaldo, além de uma melhor eficácia de funcionalidade.

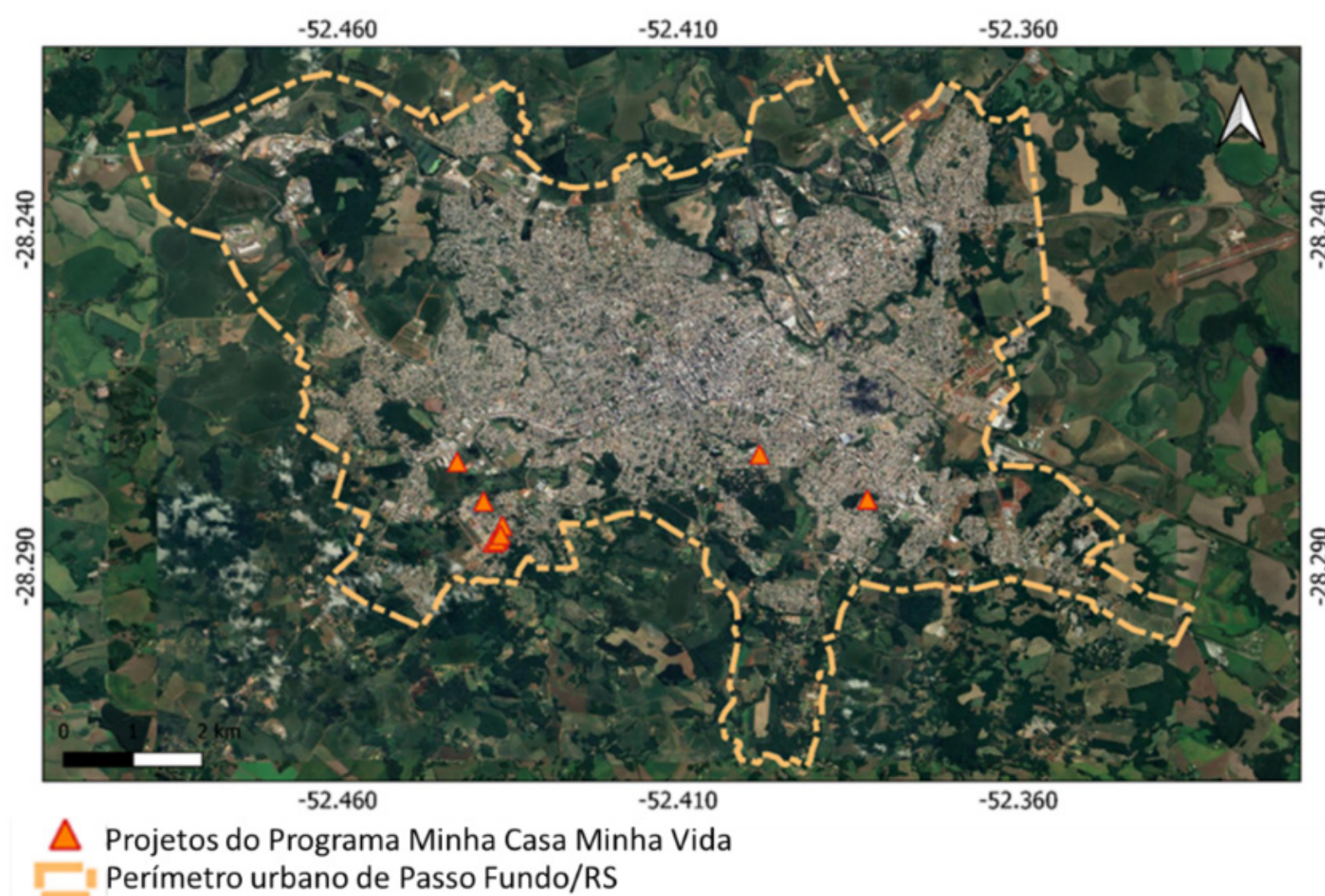
A cidade de Passo Fundo, consiste-se numa cidade intermediária da América Latina, localizada no sul do Brasil, pertencente ao Estado do Rio Grande do Sul –RS–, totalizando uma área aproximada de 459.4 km<sup>2</sup>. Apesar de ser uma cidade média, é a maior do norte do estado do RS. Segundo o IBGE (2021), Passo Fundo tem uma população estimada em 206 103 habitantes, de condições climáticas de caráter subtropical úmido. Lembrando que, a cidade de Passo Fundo se

destaca pelos serviços na área de saúde, indústria e educação, conforme os dados da Associação Comercial Industrial de Serviços e Agronegócios (ACISA, 2019). Estes serviços potencializam inúmeras vagas de empregos, estimulando uma maior atratividade habitacional de Passo Fundo em escala regional.

A cidade de Tunja consiste-se numa cidade colombiana intermediária, localizada no centro do país. Corresponde à capital do departamento de Boyacá, totalizando uma área de 121.5 km<sup>2</sup>, com população aproximada de 180 568 habitantes, segundo as projeções do último censo nacional do DANE (2019). Tunja possui clima temperado e úmido, oriundos de uma zona intertropical (DANE, 2019). Destaca-se por ser uma cidade universitária emergente, em relação ao ascendente surgimento de novas habitações, devido as intensas atividades de comércios e serviços (DANE, 2019).

Este estudo parte da localização dos principais projetos que correspondem à habitação social nas cidades escolhidas, utilizando-se o apoio do software Qgis, através das características de localização e adensamento, para elaboração de mapas de calor. Foram localizados 10 projetos do Posto I do Programa Minha Casa, Minha Vida na cidade de Passo Fundo, que correspondem a alocação de unidades habitacionais de cunho social. Esses projetos na cidade de Passo Fundo foram implementados em setores residenciais próximos as regiões de periferia da área urbana da cidade (Figura 1). Por isso, são projetos próximos a Áreas de Preservação Permanente –APPs–, proeminentes, além de estarem afastadas dos principais serviços, concentrados na área central de Passo Fundo.

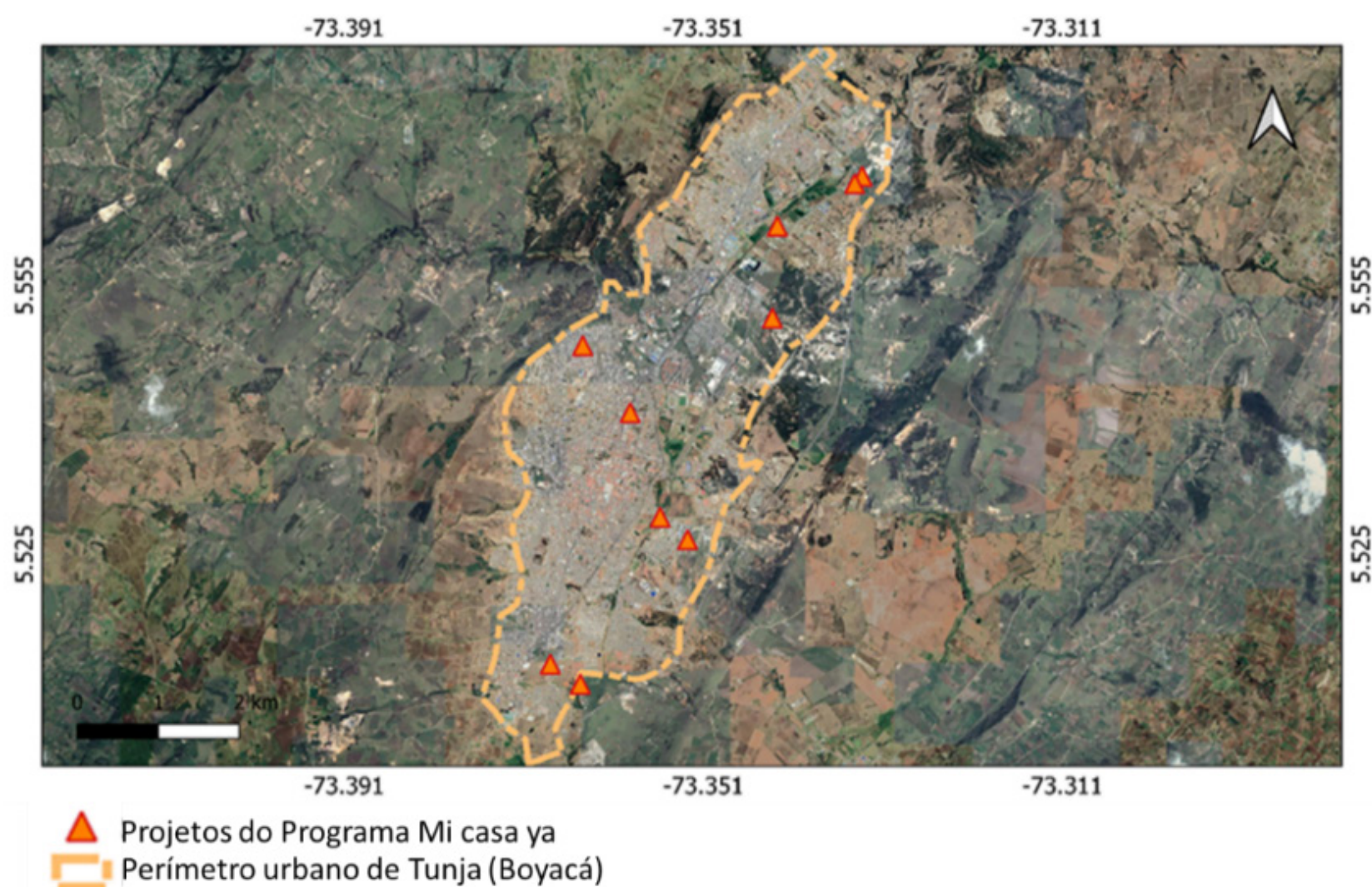
Figura 1. Localização da cidade de Passo Fundo (RS-Brasil) em relação ao seu limite urbano.



Fonte: Autores.

Por outro lado, na Figura 2, localizam-se os 10 edifícios habitacionais de cunho social de Tunja. Embora existam um elevado número de habitações em áreas da periferia, a maioria das habitações sociais de Tunja apresenta proximidade com a área central, que contém os diferentes serviços necessários de educação, indústria e saúde aos seus habitantes.

FIGURA 2. LOCALIZAÇÃO DA CIDADE DE TUNJA (BOYACÁ – COLÔMBIA) EM RELAÇÃO AO SEU LIMITE URBANO.



Fonte: Autores.

Na sequência foram realizadas às análises sistêmicas sobre área/custo, materialidade, além dos parâmetros de habitação urbana, desenvolvimento humano e social. A análise de área/custo foi realizada com base na identificação do número de unidades habitacionais dos projetos analisados em Passo Fundo e Tunja, onde foram coletadas as informações das construtoras, baseando-se no número de unidades, valor dos lotes que foram construídas estas unidades habitacionais em relação a área do terreno utilizado. Para Leung et al. (2022), quando a oferta formal dos lotes passíveis da execução de projetos de habitação social é temporariamente elevada, podem aumentar o preço das áreas destinadas para futuros projetos, gerando desequilíbrios que podem afetar diretamente o planejamento do projeto urbano destinados para as ações sociais.

Análise de materialidade utilizou-se das características físicas destas unidades habitacionais estudadas, com base no sistema de construção adotado. Ao identificar a estrutura organizacional de habitações, nota-se a necessidade implementação das respectivas e características resultantes do sistema habitacional, considerando suas preferências e limitações por parte de avaliação técnica (Xi, 2022). Estes atributos físicos, atribuídos as unidades de análise, levaram em consideração os sistemas de construção, alturas e características de sustentabilidade e o design resiliente (Ghassempour et al., 2022; Xi, 2022).

Os parâmetros de habitação urbana, desenvolvimento humano e social foram comparadas com as teorias de Sen (2000), que expressa a necessidade da arquitetura social, capaz de impedir o exercício da liberdade, ao oferecer instrumentos ou condições direcionadas a justiça social, a partir do desenvolvimento humano dos atores sociais. Seguindo Sen (2000), a capacidade [capability] de cada indivíduo podem sofrer influências do ambiente, originando na indução de suas próprias escolhas. Por isso, este estudo aborda questões sociais em relação a capacidade das pessoas atribuírem suas preferências habitacionais.

### 3. Resultados e discussões

#### 3.1 Análise de área/custo

Atrés dos resultados deste estudo foi possível identificar o número de unidades habitacionais de cada projeto selecionado, bem como, suas áreas e custos a partir das informações obtidas pelas construtoras (Tabela 1 e Tabela 2). Neste caso, foi visualizado que, em Passo Fundo, o número de unidades tende a ser menor (24 até 100) do que em Tunja, onde os projetos geralmente ultrapassam 100 unidades habitacionais. Da mesma forma, ao comparar as áreas dessas unidades habitacionais, verificou-se que, no caso de Passo Fundo, as áreas oscilam na faixa de 40 m<sup>2</sup> a 50 m<sup>2</sup>, aproximadamente. Para Tunja, a gama é mais ampla, pois inclui alguns apartamentos de 29 m<sup>2</sup> e 60 m<sup>2</sup>, porém, seu maior percentual econômico está concentrado na mesma faixa da cidade de Passo Fundo.

TABELA 1. PROJETOS DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL DE PASSO FUNDO (FAIXA I PMCMV).

Passo Fundo				
	Nome do projeto	Número de unidades	Área da unidade (m <sup>2</sup> )	Valor aproximado (Dólar americano)
1	Donária II	58	44.7	\$ 30 522
2	Bosque das Cerejas	24	50.45	
3	Bosque das Pitangas	24	42	
4	Bosque Uvaías	24	40.47	
5	Residencial Recanto Planaltina I e II	220	42.03	
6	Bosque dos Araças	100	45	\$ 34 619
7	Bosque dos Araticuns	24	40.47	
8	Bosque dos Guabijus	24	40	
9	Bosque das Gabirobas	24	40	
10	Bosque dos Butias	24	40	
			Média:	\$ 32 570

Fonte: Autores.

Com relação aos preços estabelecidos para essas unidades habitacionais, foi necessário converter os valores dados na moeda local de cada país (reais e pesos colombianos), em dólares para poder compará-los e vê-los de forma global. Assim foi determinado que, os custos da habitação social são muito semelhantes em ambos os países (US\$ 32 570 e US\$ 31 174, respectivamente) no segundo semestre do ano de 2022. Apesar disso, pode-se dizer que, no caso brasileiro, embora as áreas tendem a ser menores, seus valores são ligeiramente maiores do em Tunja.

TABELA 2. PROJETOS DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL EM TUNJA.

Tunja						
	Nome do projeto	Número de unidades	Área da unidade (m <sup>2</sup> )			Valor aproximado (Dólar americano)
1	Oikos Monte verde Reservado	48	58.36	53.1	26.42	\$ 34 820
2	Terranova Coral		48	56		\$ 28 734
3	Urbanización Remansos de San Francisco	189	50.16			\$ 23 517
4	Argami	250	37	82		\$ 30 627
5	Amalfi	143	45	43		\$ 37 902
6	Avium Tunja	416	54			\$ 41 074
7	Mirador de San Carlos	246	29.93	34.11	42	\$ 22 901
8	Manta Real	572	61.14	49.15	52.79	\$ 22 252
9	Altavista		72			\$ 23 886
10	Ciudad Hayuelos	200	49.2	69.83		\$ 46 024
				Média:		\$ 31 174

Fonte: Autores.

As Tabela 1 e Tabela 2 demonstram valores médios de semelhança entre as unidades habitacionais estudadas nas cidades de Passo Fundo e Tunja. O que potencializa uma igualdade financeira de valores que permitem os acessos habitacionais por parte da população de baixa renda na América Latina. Entretanto, existem desafios que os programas habitacionais necessitam suprir, um deles consiste-se nas condições inadequadas de acesso urbano, já que as áreas destinadas se localizam em áreas próximas a borda urbana (Leite et al., 2022).

### 3.2 Análise de materialidade

As características físicas dos conjuntos habitacionais de interesse social analisados, em relação ao sistema construtivo, consistem em aspectos importantes quando para à sustentabilidade e design resiliente (Charoenkit & Kumar, 2014; Little et al., 2023; Santos et al., 2021). Para isso, os três projetos mais representativos das duas cidades foram selecionados (Figura 3). Observou-se que os projetos habitacionais de interesse social em Tunja, geralmente são compostos por edificações verticalizadas, excedendo 5 pavimentos, diferentes dos projetos de Passo Fundo, onde as alturas das edificações construídas para interesse social tornam-se variadas. Segundo Skandalos et al. (2022) a existência de variações quantitativa de edificações verticalizadas depende das condições físicas, tanto do solo, quanto do clima, aproveitamento maior de área com índice construtivo, ou até mesmo pelas preferências adotadas pelos projetistas.

Em relação aos sistemas de construção analisados, em ambas as edificações se identificou de maneira soberana a presença de estruturas em concreto armado e alvenaria, podendo ser caracterizado como padrão construtivo (Preciado et al., 2020; Valderrama-Uloa et al., 2020). No caso da cidade colombiana, a alvenaria estrutural e o sistema industrializado do tipo túnel, que também são comuns (Muriel-Villegas et al., 2016). Além disso, identificou-se que, em Tunja, é tradicional observar fachadas com tijolo exposto, enquanto em Passo Fundo, as fachadas costumam ter um revestimento externo e pintura (Figura 3).

Figura 3. Conjuntos de unidades de interesse social analisadas nas cidades de Passo Fundo (Brasil) e Tunja (Boyacá - Colômbia) em relação ao seu limite urbano.



Fonte: Autores.

Do ponto de vista da sustentabilidade e da resiliência, os efeitos das mudanças climáticas podem influenciar de maneira direta o ganho e saída do calor da edificação (Maroni et al., 2021). Por essa razão, a transmissão térmica (valor U), quanto menor for (menos de 2), melhor ele se isolará o clima externo (Maroni et al., 2021). A Tabela 3 descreve as principais características das tipologias mais utilizadas nos projetos de habitação social analisados nas cidades de Passo Fundo e Tunja.



TABELA 3. CARACTERIZAÇÃO DAS HABITAÇÕES SOCIAIS ANALISADAS EM PASSO FUNDO E TUNJA.

Cidades	Sistema/ envelopamento	Características	Valor U
Passo Fundo e Tunja	Alvenaria confinada	Baseia-se na colocação de unidades de alvenaria formando uma parede que é então confinada com vigas e colunas moldadas in loco. A armadura é feita no interior das vigas e pilares de confinamento. Para que a parede seja estrutural, ela deve continuar desde a fundação até o convés para resistir a forças horizontais e cargas verticais. Por outro lado, existem as paredes confinadas não estruturais, que não suportam outras cargas além do próprio peso. Sua função é separar e delimitar espaços.	2.84 w/m <sup>2</sup> k
Tunja	Sistema industrializado	É formado por placas e paredes reforçadas com malha eletrossoldada de alta resistência. É um sistema que gera um bom desempenho na obra e melhor aproveitamento dos recursos. Neste caso, através do uso de formas metálicas moduladas, podem ser geradas unidades habitacionais padrão, aumentando a velocidade de construção e reduzindo o número de pessoal.	2.95 w/m <sup>2</sup> k
	Alvenaria estrutural		
	Alvenaria de cavidade armada	É um tipo de alvenaria com faces paralelas que podem ou não ser armadas, e são separadas por um espaço contínuo de concreto armado.	2.86 w/m <sup>2</sup> k
	Alvenaria armada	Refere-se a uma construção em peças de alvenaria perfuradas verticalmente, que são unidas por meio de uma argamassa, armada por dentro com barras de aço e arames.	
Alvenaria não armada	É também uma construção assente em peças de alvenaria unidas por meio de argamassa que neste caso não cumpre os valores mínimos de armadura estabelecidos.		

Fonte: Autores.

Segundo Wainer e Vale (2021), na América Latina e no Caribe, na última década, os governos incorporaram programas de construção de habitação social em seus planos de desenvolvimento para atender à crescente demanda por moradia. Esses programas geralmente não levam em conta a implementação de materiais e tecnologias limpas em seu processo de projeto e construção (Cubillos-González & Cardoso, 2020), pois em alguns casos, como na Colômbia, é uma decisão facultativa para as construtoras de tais projetos.

Por exemplo, em Tunja, alguns usuários classificam os projetos de habitação social como fisicamente e ambientalmente regulares (Mendoza-Vargas et al., 2021). Pelo contrário, eles têm uma perspectiva positiva sobre a distribuição de espaços interiores, embora os materiais de construção também sejam valorizados como regulares. Por outro lado, em Passo Fundo, apesar da adoção do Building Information Modeling –BIM–, das soluções construtivas e da criação da certificação Sello Azul de Sustentabilidade –SAS–, o panorama não mudou o suficiente no programa Minha Casa, Minha Vida. Uma vez que, no tempo necessário para criar a referida certificação (10 anos), foram poucos os projetos validados e certificados com os requisitos necessários de sustentabilidade ao longo do programa (Pedott et al., 2020).

Levando-se em conta a otimização do envelope em edifícios residenciais acessíveis poderia resultar em grande parte da resiliência às mudanças climáticas nas cidades latino-americanas, uma vez que implica ampliar o tempo de conforto térmico no interior e reduzir os custos de uso de meios ativos a médio e longo prazo (Maroni et al., 2021; Pedott et al., 2020). Um exemplo disso é o estudo realizado por Tubelo et al. (2021), onde se obtém que as opções de otimização do envelope predial com menor aumento nos custos iniciais (9% e 12%), além de apresentar melhorias significativas nas condições térmicas internas (40% e 45%). Estas opções de otimização de maior custo inicial (57% e 65%) melhoram as condições de conforto térmico entre 76% e 73%.

Dito isso, adaptação e justiça climática na América Latina representam uma oportunidade para elaborar planos transformadores e inclusivos em cenários “desfavoráveis” como a habitação social (Paiva & Tschakert, 2021). Da mesma forma, Paiva e Tschakert (2021) vale ressaltar que, atualmente, não há nenhum mecanismo financeiro para administrar fundos de reparação climática nos países em desenvolvimento. Portanto, essa distribuição de recursos deve ser realizada por entidades como o Conselho de Direitos Humanos e agências multilaterais (Chapman e Ahmed, 2021).

Também, para incorporar o uso de tecnologias limpas e alcançar moradia social resiliente, Cubillos-González e Cardoso (2020), afirma a necessidade de fortalecer certas variáveis, como: apoio ao crédito, submissão do governo ao processo de inovação do setor e, por fim, a identificação das capacidades de inovação das empresas. Além disso, promover a criação de regulamentos que forcem a implementação dessas tecnologias na construção, para que os construtores projetem sob parâmetros com base nos parâmetros de sustentabilidade (Cubillos-González & Cardoso, 2020).

Não obstante, é necessário mencionar que essas tecnologias têm baixo investimento em países europeus em comparação com o investimento em tecnologias limpas para outros setores, como o automotivo ou industrial (Gaukhar et al., 2021). Da mesma forma, as motivações e expectativas de entidades governamentais, construtores e usuários também podem desempenhar um papel na adoção e utilidade de tecnologias limpas (Valencia-Grajales et al., 2019).

Nesse sentido, o investimento em I + D pode ser um mecanismo para promover a exploração e o uso dessas tecnologias limpas em cidades latino-americanas como as apresentadas neste estudo, bem como os processos de inovação associados (Dörr, 2022). Da mesma forma, o setor privado também poderia investir em tecnologias limpas para melhorar sua imagem social, já que muitas grandes empresas estão dispostas a participar dos esforços globais para combater as mudanças climáticas (Herman, 2018), pois reduzir os custos de produção não é o único critério para que esse setor invista em tecnologias limpas.

### 3.3 *Habitação urbana, desenvolvimento humano e social*

O direito à moradia possui diversos significados relacionados com as dimensões da existência humana (Jayaweera & Verma, 2023; Joshi et al., 2023). O espaço físico, local onde o indivíduo reside é condições para a sobrevivência com dignidade; reunir-se em casa oferece segurança existencial e afetiva porque aproxima no espaço íntimo de comunhão o núcleo mais importante de referência de uma pessoa; entrar e sair de casa por diversas razões, representa a dinâmica da vida social, a busca de condições de vida e o local das decisões conjuntas (Tiznado-Aitken et al., 2022). Uma habitação de interesse social conjuga o modo de ser dos individuais, somadas as experiências mais significativas de vivência (Tiznado-Aitken et al., 2022).

A vida digna no ambiente residencial está socialmente associada às condições de justiça social (Joshi et al., 2023). A superação das situações de exclusão efetiva, especificamente as garantias do direito à moradia, permite o exercício da liberdade ou da autonomia, assim como, reflete um modelo de organização da sociedade (Sen, 2000). Nesta relação,

[...] o desenvolvimento tem de estar relacionado sobretudo com a melhoria da vida que levamos e das liberdades que desfrutamos. Expandir as liberdades que temos razão para valorizar não só torna nossa vida mais rica e mais desimpedida, mas também permite que sejamos seres mais completos pondo em prática nossas volições, interagindo com o mundo em que vivemos e influenciando esse mundo (Sen, 2000, p. 29).

A efetivação do direito à moradia é representativa das garantias de direitos humanos básicos que possibilitam às pessoas um conjunto de outros direitos que contribuem eficazmente para a liberdade humana desde as dimensões elementares até as mais complexas (Sen, 2000). A título de exemplificação, desde a escolha entre estar em casa durante o final de semana, ou ir numa manifestação em busca de direitos, até as condições para escolher uma profissão específica que exige uma árdua formação intelectual, ou a pessoa com que poderá constituir uma família (Sen, 2000).

Consequentemente, uma arquitetura social que impede o exercício da liberdade oferecendo instrumentos ou condições para a escolha livre destoa das condições de equidade distanciando-se na justiça, da democracia e do desenvolvimento humano e social (Valette et al., 2021). Especificamente, a concentração das políticas públicas de desenvolvimento no crescimento econômico impede uma visão alargada das necessidades humanas e condena parte da população às situações degradantes, necessitando de uma habitação no ambiente da sociedade (Kouadio & Gakpa, 2022).

As políticas públicas, neste contexto, precisam contribuir efetivamente para a correção de desigualdades injustas (Kouadio & Gakpa, 2022). A existência de moradias de interesse social, quando precárias retratam condições e graves contradições políticas, econômicas, sociais e culturais (Rioux, 2015). O direito à moradia digna demonstra o inverso das exclusões ou, de outra forma, a atuação em vista de uma existência mais livre (Rioux, 2015). Especificamente associado a este viés, apenas acesso aos bens é uma referência limitada e insuficiente para a avaliação da justiça, da legitimidade de um modelo de desenvolvimento ou da realização individual, Sen (2000) elege a ampliação das capacitações (capabilities) como o espaço privilegiado da liberdade. A importância desta afirmação ocorre porque abrange o conjunto das relações humanas, entre as quais as necessidades básicas, entre as quais se encontra o direito à moradia.

Além disso, é preciso dizer que o aumento da crise climática afeta a saúde das pessoas, especialmente daquelas que se encontram em alguma condição de vulnerabilidade, como os habitantes de habitação de interesse social, segundo Sen (2000), a saúde pública deve estar associada a uma questão de responsabilidade social e equidade. Dito isso, do ponto de vista da justiça climática, o direito à saúde implica também deveres do Estado voltados para a reparação das dimensões ambiental e social da vulnerabilidade, envolvendo a participação do Poder Judiciário (Adelman & Kotzé, 2021).

No entanto, segundo Sen (1970) escolha coletiva representa um aspecto crucial da economia e é um tema que também faz parte da ciência política, da teoria do Estado e da teoria dos procedimentos de decisão. Portanto, a participação dos cidadãos nos protestos climáticos e no ativismo climático também é uma oportunidade, pois permite a formação de uma identidade duradoura nos manifestantes (Martiskainen et al., 2020). Isso inconscientemente gera um compromisso por parte das pessoas com uma série de determinados comportamentos para a ação climática, que, por sua vez, é fortalecida no espaço público com outros indivíduos e ideias relacionadas (Drèze & Sen, 2002).

A liberdade, portanto, além de suas dimensões de escolha individual, relaciona-se àquelas áreas que fortalecem o exercício da cidadania por meio de diversos meios que demonstram o desenvolvimento dos talentos individuais, familiares ou comunitários. Por exemplo, uma família que não possui razoáveis condições de moradia vê impedida a sua condição de participação em eventos comunitários porque não possui vestimenta adequada ou não recebe amigos em casa porque não possui espaço. Nesta abordagem que procura congrega o sentido simbólico e existencial da moradia, as deficiências nesse campo retrata ausência de liberdade.

A concretização da liberdade como direito fundamental, associado às condições efetivas de moradia física e à ampliação das capacidades (capabilities) conforme concepção herdada de Sen (2000), tem sua expressão na utilização da linguagem, nas relações com as diferenças, na afirmação da identidade humana e social do indivíduo, nas formas de participação comunitária, na busca pela inserção na política e nos meios de organização comunitária e, a título de conclusão, na ampliação dos direitos políticos e sociais, o que destaca a importância dos estudos voltados às habitações de interesse social. Nesse sentido, falar sobre esse tipo de moradia é uma questão de justiça, por isso se torna uma oportunidade de desenvolvimento para uma sociedade. Do ponto de vista da resiliência e da abordagem de Sen (2000), pode-se dizer que há três aspectos fundamentais a serem considerados nesse contexto: 1) as capacidades, 2) a priorização das pessoas e, 3) sua participação.

#### 4. Conclusões

De acordo com os resultados obtidos, pode-se dizer que o panorama geral da habitação social nas cidades intermediárias latino-americanas é semelhante. Entre os pontos em comum, está a localização desses projetos em locais próximos à periferia das cidades. Por sua vez, observa-se que a área média das unidades habitacionais em cada caso oscila principalmente entre 40 m<sup>2</sup> e 50 m<sup>2</sup>.

Os custos para construção destas unidades habitacionais de interesse social são, em média, cerca de US \$ 30 000 em cada cidade estudada. No entanto, a relação custo-área é ligeiramente melhor na cidade da Colômbia, pois possui unidades de área maior e unidades de menor custo. Quanto às características construtivas e materialidade, identifica-se que os sistemas mais utilizados em ambos os casos são a estrutura de concreto armado e a alvenaria confinada, apesar disso, em Tunja o sistema industrializado também está sendo imposto. Essa situação pode ser explicada pela diferença de altura na habitação social de cada cidade, pois em Passo Fundo, predominam projetos de baixo nível, enquanto na cidade colombiana, esses projetos são de 5 andares ou mais.

Além disso, do ponto de vista da resiliência, reconhece-se que materiais com baixo impacto ambiental, mas com elevado consumo de energia, não estão a ser utilizados para a construção de habitações sociais nos locais de estudo, apesar da tentativa crescente de alcançar projetos mais sustentáveis na região. Isso é consequência dos interesses econômicos predominantes das construtoras e, portanto, do baixo interesse em inovação por parte desses países. De acordo com o exposto, e de acordo com a Paleta 2030 (<http://www.2030palette.org/>), materiais como bloco de terra comprimido e cânhamo implicam baixo consumo de energia e baixo impacto ambiental nessas regiões, o que pode ser traduzido em materiais sustentáveis e resilientes. No entanto, é necessário testar esses materiais nas condições climáticas de cada cidade estudada e, assim, avaliar sua eficácia.

Para estudos futuros, recomenda-se avaliar aspectos fundamentalmente do design interno e externo, para alcançar uma imagem mais detalhada das características dessas casas e pensar em soluções mais precisas de acordo com parâmetros de design resilientes. Integrar aspectos de flexibilidade, tecnologia e inovação nesses projetos pode alongar o ciclo de vida da habitação social e torná-la mais sustentável ao longo do tempo, atendendo às demandas atuais e futuras de variabilidade climática em cidades intermediárias da América Latina.

## Declaração de Competência de Interesses

Os autores correspondentes agradecem ao PROSUP CAPES pelo apoio para a realização da pesquisa derivada deste trabalho. Agradecem também ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Escola Politécnica Atitus Educação pela contribuição ao processo de formação de pesquisadores da área.

## Contribuição dos autores

Valentina Nieto-Barbosa: Contribuição com pesquisa e escrita para viabilizar o trabalho.

Grace Tibério Cardoso: Contribuição com revisão e orientação do documento.

Alcindo Neckel: Contribuição com revisão e contribuições teóricas ao documento.

## Referencias

- ACISA. (2019). *Passo Fundo*. <https://www.acisa.org.br/passos-fundo/>
- Adelman, S. & Kotzé, L. (2021). Introduction: Climate justice in the anthropocene. *Onati Socio-Legal Series*, 11(1), 30–43. <https://doi.org/10.35295/osls.iisl/0000-0000-0000-1168>
- Asibey, M. O., Mintah, F., Adutwum, I. O., Wireko-Gyebi, R. S., Tagnan, J. N., Yevugah, L. L., Agyeman, K. O. & Abdul-Salam, A. J. (2022). Beyond rhetoric: urban planning-climate change resilience conundrum in Accra, Ghana. *Cities*, 131(1), 103950. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103950>
- Bautista, A. T. (2020). *Eco hotel en el Amazonas, complejo turístico y ecológico [Tesis Pregrado, Pontificia Universidad Javeriana]*. Repositorio Institucional Javeriano. <http://hdl.handle.net/10554/49849>
- Blekking, J., Giroux, S., Waldman, K., Battersby, J., Tuholske, C., Robeson, S. M. & Siame, G. (2022). The impacts of climate change and urbanization on food retailers in urban sub-Saharan Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 55(2), 101169. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2022.101169>
- Brito, K. & Adeodato, P. J. (2022). Measuring the performances of politicians on social media and the correlation with major Latin American election results. *Government Information Quarterly*, 39(4), 101745. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101745>
- Cavus, N., Mohammed, Y. B. & Yakubu, M. N. (2021). Determinants of learning management systems during covid-19 pandemic for sustainable education. *Sustainability*, 13(9), 1–23. <https://doi.org/10.3390/su13095189>
- Chapman, A. R. & Ahmed, A. K. (2021). Climate justice, humans rights, and the case for reparations. *Health and Human Rights*, 23(2), 81–94. <https://www.jstor.org/stable/48636257>
- Charoenkit, S. & Kumar, S. (2014). Environmental sustainability assessment tools for low carbon and climate resilient low income housing settlements. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 38, 509–525. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.06.012>
- Cubillos-González, R. A. & Cardoso, G. T. (2020). Clean technology transfer and innovation in social housing production in Brazil and Colombia. A framework from a systematic review. *Sustainability*, 12(4), 1–12. <https://doi.org/10.3390/su12041335>
- Dörr, J. O. (2022). Mapping Technologies to Business Models: An Application to Clean Technologies and Entrepreneurship. *SSRN Electronic Journal, ZEW Discussion Papers*, (22-057), 1–41. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4107661>
- Drèze, J. & Sen, A. (2002). *India: Development and Participation* (2 ed.). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199257492.001.0001>
- Espinosa, C. F. & Cortés, A. (2015). Confort higro-térmico en vivienda social y la percepción del habitante. *Invi*, 30(85), 227–242. <https://doi.org/10.4067/S0718-83582015000300008>

- Gaukhar, K., Rakhmetova, A. & Assanova, M. (2021). Financing of Eco-innovations: Sources and Trends in Kazakhstan. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(1), 173–179. <https://doi.org/10.32479/ijeep.10762>
- Ghassempour, N., Tannous, W. K., Agho, K. E., Avsar, G. & Harvey, L. A. (2022). Comparison of causes, characteristics and consequences of residential fires in social and non-social housing dwellings in New South Wales, Australia. *Preventive Medicine Reports*, 28, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2022.101860>
- Goodwin, G. M., Aaronson, S. T., Alvarez, O., Arden, P. C., Baker, A., Bennett, J. C., Bird, C., Blom, R. E., Brennan, C., Bruschi, D., Burk, L., Campbell-Coker, K., Carhart-Harris, R., Cattell, J., Daniel, A., DeBattista, C., Dunlop, B. W., Eisen, K., Feifel, D., Forbes, M., Haumann, H. M., Hellerstein, D. J., Hoppe, A. I., Husain, M. I., Jelen, L. A., Kamphuis, J., Kawasaki, J., Kelly, J. R., Key, R. E., Kishon, R., Knatz, S. Knight, G., Koolen, M. H. B., Lean, M., Licht, R. W., Maples-Keller, J. L., Mars, J., Marwood, L., McElhiney, M. C., Miller, T. L., Mirow, A., Mistry, S., Mletzko-Crowe, T., Modlin, L. N., Nielsen, R. E., Nielson, E. M., Offerhaus, S. R., O'Keane, V., Páleníček, T., Printz, D., Rademaker, M. C., van Reemst, A., Reinholdt, F., Repantis, D., Rucker, J., Rudow, S., Ruffell, S., Rush, A. J., Schoevers, R. A., Seynaeve, M., Shao, S., Soares, J. C., Somers, M., Stansfield, S. C., Sterling, D., Strockis, A., Tsai, J., Visser, L., Wahba, M., Williams, S., Young, A. H., Ywema, P., Zisook, S., Malievskaia, E. (2022). Single-Dose Psilocybin for a Treatment-Resistant Episode of Major Depression. *The New England Journal of Medicine*, 387(18), 1637–1648. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2206443>
- Herman, K. S. (2018). Cross-border, policy-induced innovation in clean technologies [Doctoral dissertation, Rutgers, The State University of New Jersey]. RUCORE. <https://doi.org/doi:10.7282/T3JS9TVJ>
- Howard, G. & Liebersohn, J. (2021). Why is the rent so darn high? The role of growing demand to live in housing-supply-inelastic cities: Why is the rent so darn high? *Journal of Urban Economics*, 124, 1–54. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2021.103369>
- Jayaweera, R. & Verma, R. (2023). Are remittances a solution to housing issues? A case study from Sri Lanka. *Open*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2022.100392>
- Joshi, N., Gerlak, A. K., Hannah, C., Lopus, S., Krell, N. & Evans, T. (2023). Water insecurity, housing tenure, and the role of informal water services in Nairobi's slum settlements. *World Development*, 164(C), 106165. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2022.106165>
- Kalinoski, R. & Spinelli, J. (2020). Mercado imobiliário em cidades médias transformações intraurbanas em passo fundo e erechim-rs. *Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia*, 13(1), 132–151. <https://doi.org/10.22456/1982-0003.98608>
- Kouadio, H. K. & Gakpa, L.-L. (2022). Do economic growth and institutional quality reduce poverty and inequality in West Africa? *Journal of Policy Modeling*, 44(1), 41–63. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2021.09.010>
- Kujawa, H. A. & Zambam, N. J. (2018). Conquista da moradia no loteamento. *Fortaleza*, 17, 1–15. <https://doi.org/10.4215/rm2018.e17031>
- Leite, C. C., Giannotti, M. & Gonçalves, G. (2022). Social housing and accessibility in Brazil's unequal cities. *Habitat International*, 127, 102628. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2022.102628>
- Leung, K. M., Choy, L. H. T. & Chau, K. W. (2022). Examining informal housing supply through rent gap analysis: An empirical study of sub-divided units in Hong Kong. *Cities*, 126, 103666. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103666>
- Liotta, C., Viguié, V. & Lepetit, Q. (2022). Testing the monocentric standard urban model in a global sample of cities. *Regional Science and Urban Economics*, 97, 1–46. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2022.103832>

- Little, V. J., Holmlund, M., Polsa, P. & Naidu, M. (2023). Towards more resilient food production systems: Implanting sustainability-oriented innovation. *Journal of Cleaner Production*, 385, 135708. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135708>
- Lucas, D. S. & Park, U. D. (2023). The nature and origins of social venture mission: An exploratory study of political ideology and moral foundations. *Journal of Business Venturing*, 38(2), 106271. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2022.106271>
- Manchester, L. C., Coto-Montes, A., Boga, J. A., Andersen, L. P. H., Zhou, Z., Galano, A. Vriend, J., Tan, D.-X. & Reiter, R. (2015). Melatonin: an ancient molecule that makes oxygen metabolically tolerable. *Journal of Pineal Research*, 59(4), 403–419. <https://doi.org/10.1111/jpi.12267>
- Maroni, D., Cardoso, G. T., Neckel, A., Maculan, L. S., Oliveira, M. L. S., Bodah, E. T., Bodah, B. W., Santosh, M. & More, S. (2021). Land surface temperature and vegetation index as a proxy to microclimate. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 9(4), 105796. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.105796>
- Martins, L. G., Raimundo, G. A., Ribeiro, N. G., Silva, J. C., Euclides, N. C., Loriato, V. A., Duarte, C. E. & Fontes, E. P. (2020). A Begomovirus Nuclear Shuttle Protein-Interacting Immune Hub: Hijacking Host Transport Activities and Suppressing Incompatible Functions. *Frontiers in Plant Science*, 11, 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00398>
- Martiskainen, M., Axon, S., Sovacool, B. K., Sareen, S., Del Rio, D. & Axon, K. (2020). Contextualizing climate justice activism: Knowledge, emotions, motivations, and actions among climate strikers in six cities. *Global Environmental Change*, 65, 1–35. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102180>
- Mendoza-Vargas, J. M., Burbano-Pantoja, V. M. & Mendoza-Vargas, H. H. (2021). Evaluación de la vivienda de interés prioritario desde la perspectiva de los beneficiarios: urbanización Antonia Santos, Tunja, Colombia. *Información Tecnológica*, 32(4), 157–166. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642021000400157>
- Muriel-Villegas, J. E., Alvarez-Uribe, K. C., Patiño-Rodríguez, C. E. & Villegas, J. G. (2016). Analysis of transportation networks subject to natural hazards – Insights from a Colombian case. *Reliability Engineering & System Safety*, 152, 151–165. <https://doi.org/10.1016/j.res.2016.03.006>
- Paiva, K. & Tschakert, P. (2021). Pathways to urban transformation: From dispossession to climate justice. *Progress in Human Geography*, 45(5), 1169–1191. <https://doi.org/10.1177/0309132520962856>
- Pedott, G. M., Tebaldi, V., Paludo, S., Marques, N. & Cardoso, G. (2020, 17-21 agosto). Panorama construtivo das unidades habitacionais do programa minha casa minha vida em Passo Fundo/ RS [Discussões]. XIV Mostra de Iniciação Científica e Extensão Comunitária e XIII Mostra de Pesquisa de Pós-Graduação, IMED 2020, Passo Fundo, RS, Brasil. <https://soac.atitus.edu.br/index.php/mic/xivmic/paper/view/1822>
- Preciado, A., Ramirez-Gaytan, A., Santos, J. C. & Rodriguez, O. (2020). Seismic vulnerability assessment and reduction at a territorial scale on masonry and adobe housing by rapid vulnerability indicators: The case of Tlajomulco, Mexico. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 44, 1–34. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101425>
- Raya, J. M. & Torres-Pruñonosa, J. (2022). The importance of administrative data in the evaluation of the incidence of social housing allowance programmes. *Evaluation and Program Planning*, 94, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2022.102117>
- República de Colombia. DANE. (2019). *Vivienda VIS y no VIS*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/vivienda-vis-y-no-vis>
- República de Colombia. Minvivienda. (2020). ¿Cuál es el estado actual del programa VIPA? <https://www.minvivienda.gov.co/node/1425>

- República Federativa do Brasil. IBGE. (2021). *População Passo Fundo*. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/passofundo/panorama>
- Rioux, S. (2015). Embodied contradictions: Capitalism, social reproduction and body formation. *Women's Studies International Forum*, 48, 194–202. <https://doi.org/10.1016/j.wsif.2014.03.008>
- Santos, L. L., Pontes, Í. S., Bastos, L., de Melo, G. & Barata, M. (2021). Acoustic performance of social housings in Brazil: Assessment of lightweight expanded polystyrene concrete as resilient subfloor. *Journal of Building Engineering*, 41, 102442. <https://doi.org/10.1016/j.job.2021.102442>
- Sen, A. (2000). El desarrollo como libertad. *Gaceta Ecológica*, (55), 14–20. <https://biblat.unam.mx/es/revista/gaceta-ecologica/articulo/el-desarrollo-como-libertad>
- Sen, A. (1970). *Collective Choice and Social Welfare*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-12011-1>
- Skandalos, N., Wang, M., Kapsalis, V., D'Agostino, D., Parker, D., Bhuvad, S. S., Udayraj, Peng, J. & Karamanis, D. (2022). Building PV integration according to regional climate conditions: BIPV regional adaptability extending Köppen-Geiger climate classification against urban and climate-related temperature increases. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 169, 112950. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112950>
- Tiznado-Aitken, I., Lucas, K., Muñoz, J. C. & Hurtubia, R. (2022). Freedom of choice? Social and spatial disparities on combined housing and transport affordability. *Transport Policy*, 122, 39–53. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.04.005>
- Tubelo, R., Rodrigues, L., Gillott, M. & Zune, M. (2021). Comfort within budget: Assessing the cost-effectiveness of envelope improvements in single-family affordable housing. *Sustainability*, 13(6), 1–23. <https://doi.org/10.3390/su13063054>
- Valderrama-Uloa, C., Silva-Castillo, L., Sandoval-Grandi, C., Robles-Calderon, C. & Rouault, F. (2020). Indoor Environmental Quality in Latin American Buildings: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 12(2), 1–19. <https://doi.org/10.3390/su12020643>
- Valencia-Grajales, A. M., Ruiz-Herrera, L. G., Valencia-Arias, A. & Valencia-Grajales, J. F. (2019). Análisis cualitativo sobre los factores que motivan la adopción de techos verdes. *Revista Lasallista de Investigación*, 16(2), 53–66. <http://revistas.unilasallista.edu.co/index.php/rldi/article/view/2183>
- Valette, E., Demesure, G., El-Haouzi, H. B. & Pannequin, R. (2021). Formal and modelling frameworks for Social Holonic Control Architectures. *Computers in Industry*, 132, 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2021.103521>
- Wainer, L. S. & Vale, L. J. (2021). Wealthier-but-poorer: The complex sociology of homeownership at peripheral housing in Cartagena, Colombia. *Habitat International*, 114(3), 102388. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2021.102388>
- Xi, J. (2022). Relationship between the organizational structure in implementing Post-Disaster Housing reconstruction and outcome characteristics: A study on urban dujiangyan after the Wenchuan Earthquake. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 80(724), 1–27. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.103221>