

Mudanças Climáticas e urbanização na América Latina: aproximações metodológicas para áreas metropolitanas

Mayara Bormann Azzulin^{1,2}, Paulo Nascimento Neto¹, André Luiz Braga Turbay^{1,2}, Ana María Osorio Guzmán^{1,2} e Altair Rosa^{1,2}.

Pontifícia Universidade Católica do Paraná¹
LabClima²

e-mails: mayara.bormann@pucpr.edu.br, paulo.neto@pucpr.br, andre.turbay@pucpr.br,
ana.guzman@pucpr.edu.br, altair.rosa@pucpr.br

RESUMO

As mudanças climáticas, causadas principalmente pelos impactos ambientais, vem sendo abordado em diferentes escalas, mas além disso o reconhecimento da temática é global. É possível, ainda, relacionar esses efeitos em mortes e doenças, de maneira direta e indireta, principalmente em áreas mais vulneráveis. Considerando que as regiões metropolitanas da América Latina possuem uma densidade populacional entre as maiores do mundo e apresentam elevadas taxas de população em áreas vulneráveis, do ponto de vista social e ambiental, este trabalho tem como centralidade entender como a produção científica considera esses efeitos na América Latina e como se diferencia da demais regiões do mundo. A metodologia se caracteriza na construção de uma revisão sistemática de literatura, e para isso se elegeu duas bases para a busca, a plataforma da Scielo para identificar os estudos latinos e a Web of Science, para verificar a produção das demais regiões metropolitanas do globo. Os resultados revelam que os estudos latinos utilizam indicadores semelhantes ao dos países do eixo norte global, como também o uso de imagens de satélite. Porém, observou-se que no eixo norte global existem estudos de predição como também a relação com mais de um tema ou indicador, algo que não acontece na América Latina. Conclui-se, de acordo com o material analisado, que apesar dos artigos apresentarem, de uma maneira geral que existe uma quantidade muito pequena de trabalhos que relacionam as populações vulneráveis, ainda, que não existe uma uniformidade ou padronização das características do que realmente é considerado como população vulnerável.

Palavras-chave: Regiões Metropolitanas; Mudanças Climáticas; América Latina.

Metropolitan Regions and Climate Change: The variation of vision between Latin America and the Global South Axis

ABSTRACT

Climate change, caused mainly by environmental impacts, has been addressed at different scales, but beyond that the recognition of the topic is global. It is also possible to relate these effects to deaths and illnesses, directly and indirectly, especially in more vulnerable areas. Considering that the metropolitan regions of Latin America have a population density among the highest in the world and have high population rates in vulnerable areas, from a social and environmental point of view, this work's central focus is to understand how scientific production considers these effects in Latin America and how it differs from other regions of the world. The methodology is characterized by the construction of a systematic literature review, and for this end two bases were chosen for the search, the Scielo platform to identify Latin studies and the Web of Science, to verify the production of other metropolitan regions of the globe. The results reveal that Latin studies use indicators similar to studies from the global north axis, as well as the use of satellite images. However, it was observed

that in the global north axis there are prediction studies as well as the relationship with more than one theme or indicator, something that does not happen in Latin America. It is concluded, according to the material analyzed, that although the articles present, in general there is a very small amount of work that relates vulnerable populations, furthermore, that there is no uniformity or standardization of the characteristics of what is truly considered a vulnerable population.

Keywords: Metropolitan Regions; Climate Change; Latin America.

1. INTRODUÇÃO

É incontestável que as áreas urbanas estão ganhando notoriedade tanto no meio acadêmico e técnico, como também político. Neste sentido, o planejamento urbano deve reconhecer os riscos e vulnerabilidades associados as mudanças climáticas, buscando assim ações de mitigação. Segundo Carvalho et al. (2020), foi somente nas últimas duas décadas que as cidades reconheceram as responsabilidades perante as mudanças climáticas. A crescente e persistente emissão de gases do efeito estufa constitui uma das principais causas do aquecimento climático, na qual os centros urbanos adquirem protagonismo. O *modus operandi* dos governos locais em responder às demandas urbanas se mostra significativo na conformação deste cenário (GHESHLAGHPOOR et al., 2022; ROY et al., 2023). Ainda que as áreas urbanas ocupem extensão limitada de cobertura da Terra, as atividades concentradas em tais recortes têm influência em escala global (SHEPHERD, 2005).

A elevação das temperaturas tem desdobramentos em termos de ameaças à saúde pública, relacionando-se diretamente e indiretamente às taxas de mortalidade e morbidade, com particular incidência sobre os grupos mais vulneráveis (LEAL FILHO et al., 2023). Como causas diretas, pode-se citar escassez hídrica, inundações e deslizamentos de terra (REVI et al., 2014), intensificação das precipitações, prolongamento dos períodos de seca e o derretimento dos glaciares, com conseqüente aumento do nível do mar (VERGARA, 2007). Em relação as causas indiretas, destacam-se as doenças relacionadas ao calor (KALKSTEIN; GREENE, 1997; LUBER; MCGEEHIN, 2008), como também a desigualdade socioambiental gerada pelas causas diretas. Na atualidade, as áreas que concentram a maior vulnerabilidade do globo são as áreas metropolitanas do sul global.

Pontua-se ainda que perspectivas hegemônicas, tanto do ponto de vista econômico quanto da gestão ambiental, restringem a visão abrangente dos conflitos e problemas que devem ser considerados para as demandas sociais (CARBONE, 2019; LADIN; GIATTI, 2014). Neste sentido, e considerando o cenário das metrópoles do século XXI, Ananya Roy (2009) reforça a problemática centralizadora sobre a teoria urbana e metropolitana estar orientada a visão euroamericana, na qual as metrópoles dessas regiões se tornam referências teórico-práticas para as metrópoles do eixo sul global. Os processos de urbanização na América Latina, contudo, guardam particularmente relacionadas ao crescimento acelerado à ocupação em áreas de risco e à precariedade das condições de vida, com particular incidência sobre as áreas metropolitanas. As metrópoles latinas ainda se caracterizam pela sobreposição de importante reserva de recursos naturais e de elevadas taxas de crescimento de urbanização (SETO et al., 2019).

1. OBJETIVO

O artigo tem como intuito identificar como a América Latina aborda a temática das mudanças climáticas nas áreas metropolitanas e comparar com as demais regiões do globo.

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa tem como centralidade analisar a abordagem da temática das mudanças climáticas nas regiões metropolitanas da América Latina (AL) comparada à realidade global. Para isso, foram realizadas duas revisões sistemáticas de literatura (RSL), pois permite mapear as diferentes pesquisas publicadas e trazer um novo conhecimento de conjunto (MORANDI; CAMARGO, 2015). A primeira, busca entender a abordagem dada à temática por parte de autores principalmente latinoamericanos. Assim, o recorte de base para a busca foi na base de periódicos da *Scientific*

Electronic Library Online (SciELO), que é considerada a maior base do continente (SCIELO, 2022). Para a segunda busca, trabalhou-se com uma abordagem mais abrangente, nesse sentido a base escolhida foi a *Web of Science* (WoS), que possui representatividade significativa internacionalmente (ELSEVIER, 2022).

Para a realizar a busca foi utilizada a expressão: “Climate Change” AND “Metropol*.” Na plataforma SciELO foram identificados o total de 14 artigos, adotando-se o patamar como medida de equivalência para a base internacional. Como a base da WoS apresenta uma quantidade maior de revistas indexadas, optou-se por filtrar a quantidade de artigos com base no valor obtido na plataforma latina. Além do número fixado para artigos, que é 14, definiu-se também trabalhar com os artigos mais relevantes como também os trabalhos mais recentes via base indexadora. Assim, para a WoS, obteve-se o total de 28 artigos. Tem-se, pois, um portfólio bibliográfico composto de 42 artigos, para os quais se realizou a catalogação e a leitura, com vistas a classificar as abordagens adotadas pelos trabalhos e seus rebatimentos em termos de métricas e indicadores. A partir do conjunto de levantamentos, discute-se as convergências e desencontros entre as bases epistemológicas e as delimitações metodológicas das pesquisas sobre mudanças climáticas em espaços metropolitanos.

3. RESULTADOS

As cidades não são apenas um dos principais contribuintes para as mudanças climáticas, elas também são o núcleo das soluções de mitigação (YANG; ZHAO, 2023). Autores como Moshore et al. (2022) apontam para a expansão das áreas urbanas, tanto horizontal quanto verticalmente, e materiais de construção utilizados como causa centrais do aquecimento global, substituindo a cobertura vegetal densa por grandes infraestruturas e estruturas. Tais áreas verdes, pois, contribuiriam para a redução da emissão de NO₂, SO₂ e CO₂, principalmente no verão, estação com maior impacto na temperatura é o verão (GHESHLAGHPOOR ET AL., 2022).

Neste sentido, é perceptível a importância que os estudos das mudanças de uso e cobertura do solo (no inglês: *Land Use Land Change*), apresentam para as regiões metropolitanas (SANTHOSH, SHILPA, 2023; DUAN et al., 2023, GHESHLAGHPOOR et al., 2022; ZHAO et al., 2022; MOSHORE et al., 2022; ZHUANG et al., 2022; FISHER; MUSTARD, 2006; ROY et al., 2023; BUCKERIDGE, 2015). Ainda com essas imagens, é possível produzir índices como o de vegetação (NDVI), o de água (NDWI) e o de áreas construídas (NDBI). O resultado das imagens geradas, como também dos índices, permite realizar previsões (ZHUANG et al., 2022; DUAN et al., 2023), identificando para os planejadores as áreas de maior sensibilidade.

Diversos autores reforçam a importância das políticas públicas relacionadas as mudanças climáticas (LANDIN; GIATTI, 2014; JACOBI et al., 2021; CARVALHO et al, 2020; SANTOS et al., 2017; MOLINA; MOLINA, 2004; YANG; ZHAO, 2023), porém essas devem ser mais rigorosas (LEAL FILHO et al., 2023). YANG e ZHAO (2023), pontuam que a capacidade do governo influencia diretamente nessa questão, e formuladores de políticas urbanas devem ser encorajados a incorporar múltiplas dimensões e compreender os municípios do entorno, afinal aqueles podem influenciar diretamente no território adjacente. Neste sentido, o recorte metropolitano se torna interessante para os estudos de mudanças climáticas.

Neste contexto, a desigualdade socioespacial se coloca como uma importante característica das áreas metropolitanas, a partir da qual determinados grupos, vulneráveis socioambientalmente, estão mais suscetíveis à desastres (CAVALCANTI; ALVIM, 2020). Assim, Revi e Satterhwaite (2014; LEAL FILHO et al., 2023) reforçam a necessidade de existir medidas de adaptação para direcionar a economia para esses grupos.

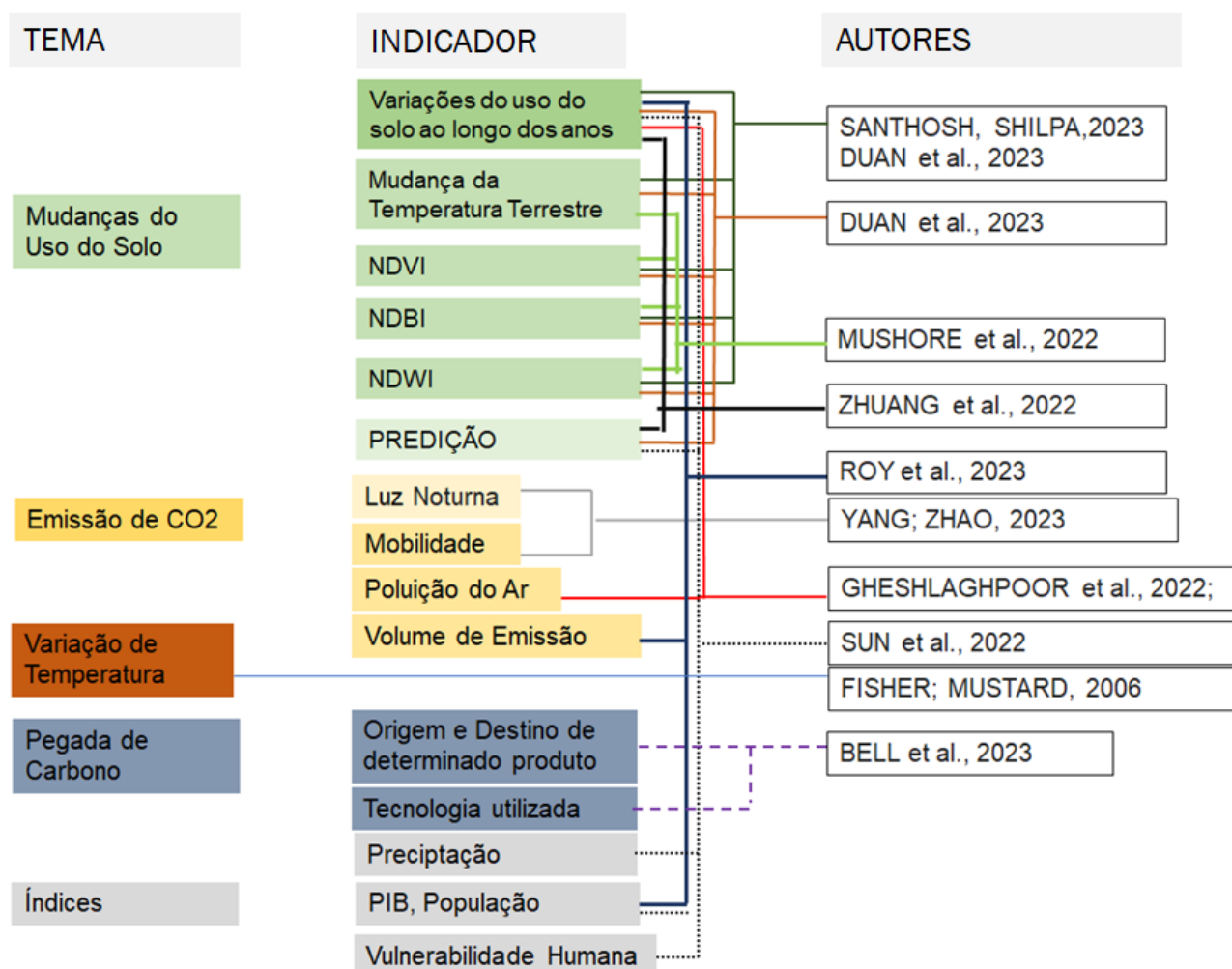
Para a produção de políticas públicas adequadas ao panorama das mudanças climáticas, Molina e Molina (2004) elencam as pautas prioritárias, que gravitam em torno das áreas de Conhecimento científico, Aperfeiçoamento Institucional, Regulamentação e Aplicação, Capacitação, Envolvimento das Partes Interessadas, Transporte Sustentável, Veículo Limpo e Tecnologia de Combustível,

Melhoria do Programa de Inspeção e Manutenção. Com essas áreas, fica evidente a necessidade do envolvimento de toda a população no processo de mitigação e adaptação.

São diversos os fatores que influenciam nas mudanças do clima, porém o estilo de vida dos humanos em áreas urbanas não deve passar despercebido. No caso dos fluxos oriundos de alimentos, Bell et al. (2023), analisaram o esquema nacional de distribuição do tomate das regiões metropolitanas dos EUA, sobre as emissões de GEE. Segundo os autores, a aproximação entre centro e urbano e as regiões produtoras pode reduzir os efeitos dos gases em até 34%. Em complemento a esse dado, Sun et al. (2022), pontuam para a necessidade de mapas de risco para planos de mitigação, uma vez que os habitantes das áreas urbanas, no dia a dia, estão expostos a fluxos específicos relacionados a trabalho, estudo etc.

Considerando o panorama apresentado nos parágrafos anteriores, é possível identificar que a problemática das mudanças climáticas nas regiões metropolitanas tem particularidades frente ao cenário mundial. Sobre este aspecto, a figura 1 articula temáticas, indicadores e referências a partir da literatura internacional advindos da busca na base WoS. É importante afirmar que todos os trabalhos verificados na figura anterior são de estudos de países do eixo norte global. Nota-se que apenas um trabalho não apresentou relação com mais de um indicador, que é o de Fischer e Mustard (2006), o que sugere a combinação de métricas a partir de sistemas de avaliação.

Figura 1. Indicadores e Temas relacionados a Mudanças Climáticas e Regiões Metropolitanas



Fonte: Os autores, 2023.

É possível perceber o uso recorrente de imagens de satélite para a produção de índices que se traduzem em dados independentes de outras plataformas, como é o caso do NDVI, NDBI, NDWI como a identificação da mudança do uso do solo. Além disso, é comum perceber a utilização de mais de um desses índices no mesmo trabalho. Esses trabalhos ainda são relacionados com fontes secundárias, como é o caso dos índices como PIB, indicadores de Vulnerabilidade, população entre outros. Pontua-se ainda os estudos voltados a emissão de CO₂ como também a Pegada de Carbono, pois ambos os temas apresentam mais de um indicador de análise, porém a Pegada de Carbono não é analisada em conjunto aos estudos de mudança de uso do solo. Mesmo nos trabalhos abordando a importância das políticas públicas, não foram identificados no recorte da RSL artigos voltados a esta área.

No que se refere as metrópoles latino-americanas, verifica-se que essas são caracterizadas por alta densidade e ocupação populacional, pela segregação socioeconômica e por se configurarem em torno de um polo que corresponde a capitais nacionais ou regionais. Segundo Connolly (2013), "uma característica distintiva das cidades latino-americanas são as grandes extensões de assentamentos populares" (CONNOLLY, 2013, p. 506, tradução livre), fenômeno comum que pode ocultar diferenças substanciais entre elas e que, segundo a autora é atribuído à incapacidade do Estado de prever e controlar o crescimento urbano, dentro de uma concepção do estado de bem-estar e, como aponta Sassen (2015), consequência das expulsões do meio rural do modelo econômico extrativista.

A heterogeneidade regional da América Latina implica em uma variedade de impactos que as metrópoles enfrentam como consequência da mudança climática, e que dependem de condições particulares relacionadas com a localização (latitude, altitude), suas condições climáticas (temperatura, umidade, precipitação) e o contexto biótico (ecossistemas naturais), a topografia, a hidrografia, as características do ambiente construído, as condições socioeconômicas de seus habitantes (OSORIO GUZMAN; HARDT; HARDT, 2022). Porém, alguns desafios comuns são a escassez de água, o aumento do estresse térmico ou um aumento significativo no número de dias com temperaturas extremas (SCHALLER; JEAN-BAPTISTE; LEHMANN, 2016).

Vale ressaltar que parte significativa da América Latina está localizada na Zona de Confluência Intertropical - ZCI, que se caracteriza por concentrar a maior biodiversidade do planeta, possuindo um regime hidrometeorológico dual com alternância de períodos de chuva e de seca com pouca variação térmica ao longo do ano. No entanto, alguns países da região estão localizados em áreas subtropicais (tanto na América Central quanto no Cone Sul) e possuem quatro estações com temperaturas extremas no verão e no inverno.

Mendes (2020), pontua que na maioria dos países do sul global se vê um viés conservador em relação aos eventos climáticos, sendo necessários novos atores na governança. Além disso, o autor questiona a capacidade dos arranjos regionais, uma vez que as políticas públicas municipais são mais reconhecidas, como é o caso dos planos diretores no Brasil.

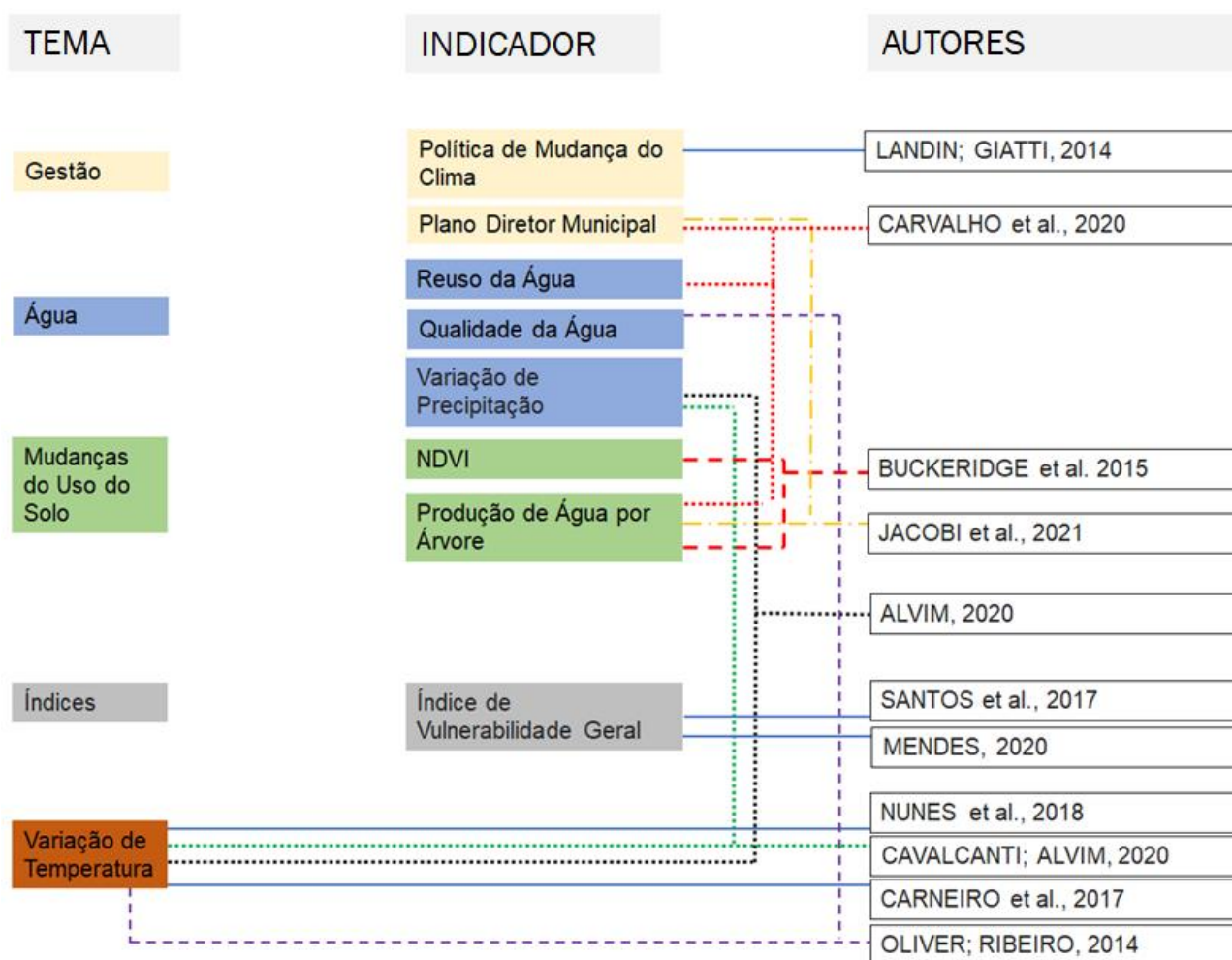
Outro tema de destaque é a autoconstrução, que independentemente do local e renda já faz parte da cultura. Essas construções influenciam tanto na emissão de gases, como também na variação da temperatura dessas áreas (CAVALCANTI; ALVIM, 2020).

Quanto maior a metrópole, mais complexos são seus problemas relacionados a mudanças climáticas. A exemplo disso, elenca-se o caso da Região Metropolitana de São Paulo, na qual se vêem inúmeros temas sendo abordados, com destaque para: influência da poluição nos recursos hídricos (OLIVEIRA; RIBEIRO, 2014; OLIVER et al., 2020), a dengue (CARNEIRO et al., 2017), falta de políticas públicas (LANDIN; GIATTI, 2014; CARVALHO, 2020), e a importância da vegetação arbustiva nessas regiões (JACOBI et al., 2020; BUCKERIDGE, 2015). Apesar de ser considerada por Landin e Giatti (2014), uma metrópole insustentável, principalmente por conta da vulnerabilidade social e ambiental, Carvalho et al. (2020), indicam que é possível uma realidade urbana sustentável, desde que o poder público torne essa agenda como primordial. Analisando os planos diretores da região, Carvalho et al. (2020), perceberam que a maioria desses faz menção ao reuso da água (cinzas e pluviais), e ainda 90% dos municípios da região mencionam propostas de mitigação a mudanças climáticas através do uso do solo mas estas ainda são genéricas.

No caso da microrregião Gran La Plata, que é reconhecida pelos eventos de inundações, Rotger et al. (2018) destacam o desconhecimento da população relacionada a esses acontecimentos como também a ausência do estado na prevenção dos riscos causados.

As áreas vulneráveis do ponto de vista social, também são vulneráveis do ponto de vista ambiental e auxiliam para o aumento das cianobactérias ao longo dos rios (OLIVER et al., 2020; OLIVEIRA; ROBEIRO, 2014), como na disseminação do mosquito da dengue (CARNEIRO et al., 2017). No entanto, a arborização é apresentada como um grande auxiliador para a qualidade da água, como também na redução das ilhas de calor da região (BUCKERIDGE, 2015; JACOBI et al., 2020). Ainda sobre as ilhas de calor, o estudo de Nunes et al. (2018), identificou que o ano com a maior expansão urbana influenciou diretamente na variação da temperatura do solo da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Diante do exposto, a partir do portfólio bibliográfico latino-americano, a Figura 2 articula temas, indicadores e referências de suporte. Nota-se que, de uma maneira geral, os temas vistos na RSL para América Latina se assemelham com do Norte Global e que ainda existe a relação com mais de um tema num mesmo artigo, porém vê-se na Figura 2 uma relação menor de indicadores nos artigos.

Figura 2. Indicadores e Temas relacionados a Mudanças Climáticas e Regiões Metropolitanas na América Latina



Fonte: Os autores, 2023.

Outra questão de destaque é para as metodologias utilizadas, da mesma forma que o eixo norte global apresentou o uso de imagens de satélites para a produção de dados primários, nota-se que nas regiões latinas também se trabalha com essas imagens, porém não se vê dados de predição e outros indicadores que são utilizados nos países euroamericanos, como é o caso do NDBI e NDWI. Destaca-se ainda que foram observados artigos que tratam de políticas públicas específicas para a mudança climática, como é o caso dos planos diretores municipais e a política de mudança do clima. Outra questão a pontuar é que se percebeu a relação que a água tem com as mudanças climáticas, sendo essa temática relacionada a populações de baixa e média renda.

4. DISCUSSÃO

A temática, mudança do clima, é vista tanto nas metrópoles latinas como nas demais do globo. Grande parte dos trabalhos do norte global faz a relação entre mais de um indicador, sendo possível observar relações diferentes de indicadores entre estudos.

Zhuang et al. (2022), destacam a relevância de imagens de satélite com resoluções que atendam a demanda do recorte e que muitos estudos gerais não contemplam a escala local ou regional e neste sentido, tanto nos estudos latinos como nos demais artigos, percebe-se essa preocupação.

Nos estudos da América Latina os indicadores analisados denotam que os trabalhos se voltaram para a mitigação, e, de forma distinta, vê-se que os estudos dos países do eixo norte global trabalham com a adaptação, mitigação e previsão. Leal Filho et al. (2023) indicaram a importância da utilização de tecnologias inteligentes, mas que também devam ser acessíveis para as populações mais vulneráveis, porém o que se nota é a falta desses artigos justamente para as áreas latinas.

5. CONCLUSÃO

É indiscutível a relevância da temática das mudanças climáticas no mundo, porém se reforça a importância da heterogeneidade espacial (DUAN et al., 2023; SANTHOSH; SHILPA, 2023) e social. Reforça-se ainda que as noções de metropolitano divergem entre eixo sul e eixo norte, e que na América Latina o metropolitano é majoritariamente visto como urbano enquanto nos países da Europa e no Estados Unidos se vê uma abordagem tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais, principalmente nos trabalhos que abordam a relação dos fluxos de alimento entre as cidades. Nos trabalhos encontrados orientados ao eixo norte global, existe a relação das mudanças climáticas com a mitigação, adaptação e predição e que os trabalhos, de forma majoritária, relacionam mais de um indicador nos seus trabalhos.

Apesar da fonte das imagens de satélite dos estudos serem as mesmas (LANDSAT), nos estudos latinos os pesquisadores tendem a trabalhar os indicadores oriundos dessas fotografias de maneira isolada. Além disso, não foram encontrados estudos de predição nas áreas latinas ou de adaptação, reforçando a problemática que a área tem em relacionar as mudanças climáticas somente a mitigação.

Apesar de se reconhecer a vulnerabilidade socioambiental da América Latina, as pesquisas dessas áreas pouco abordam a temática, mas sim trabalham com indicadores com uma produção das ciências mais duras, como é o caso dos índices obtidos por meio das imagens de satélite. Neste sentido, é importante reforçar que existe uma repetição de indicadores euroamericanos que são válidos, mas devem ser adaptáveis e analisados para as regiões que mais precisam.

REFERÊNCIAS

BUCKERIDGE, Marcos. Árvores urbanas em São Paulo: planejamento, economia e água. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 84, p. 85-101, 2015.

CAVALCANTI, Cristina Kanya Caselli; ALVIM, Angélica Aparecida Tanus Benatti. Autoconstrução em contexto de elevação de temperatura: o caso do Cantinho do Céu, São Paulo. **Cadernos Metr6pole**, v. 22, p. 757-786, 2020.

CARBONE, Amanda Silveira. **Indicadores de avaliaç6o de capital natural e de oferta e demanda de serviç6os ecossistêmicos para a Regi6o Metropolitana de Curitiba**. 322 f. 2019. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Programa de Pós Graduaç6o em Saúde Pública. Universidade de São Paulo, 2019.

CONNOLLY, Priscilla. La ciudad y el hábitat popular: Paradigma latinoamericano. **Teorías sobre la ciudad en América Latina**, v. 2, p. 505-562, 2013.

GHESHLAGHPOOR, Soheil; ABEDI, Seyedeh Sanaz; MOGHBEL, Masoumeh. The relationship between spatial patterns of urban land uses and air pollutants in the Tehran metropolis, Iran. **Landscape Ecology**, p. 1-13, 2022.

GUZMÁN, Ana María Osorio; HARDT, Leticia Peret Antunes; HARDT, Carlos. Cambio climático y sustentabilidad urbana: comparativo de seis ciudades andinas intermedias. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 18, n. 53, p. 111-128, 2022.

JACOBI, Pedro Roberto; BUCKERIDGE, Marcos; RIBEIRO, Wagner Costa. Governança da água na Regi6o Metropolitana de São Paulo-desafios à luz das mudanç6as climáticas. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 209-226, 2021.

KALKSTEIN, Laurence S.; GREENE, J. Scott. An evaluation of climate/mortality relationships in large US cities and the possible impacts of a climate change. **Environmental health perspectives**, v. 105, n. 1, p. 84-93, 1997.

LANDIN, Rubens; GIATTI, Leandro Luiz. Política de mudanç6a do clima no município de São Paulo, Brasil: reflexividade e permeabilidade do Setor Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, p. 4149-4156, 2014.

LEAL FILHO, Walter et al. Climate change and extremes: implications on city livability and associated health risks across the globe. **International Journal of Climate Change Strategies and Management**, v. 15, n. 1, p. 1-19, 2023.

LUBER, George; MCGEEHIN, Michael. Climate change and extreme heat events. **American journal of preventive medicine**, v. 35, n. 5, p. 429-435, 2008.

MENDES, Marcos Vinícius Isaias. Mudanç6a global do clima as cidades no Antropoceno: escalas, redes e tecnologias. **Cadernos Metr6pole**, v. 22, p. 343-364, 2020.

MORANDI, Maria Isabel W. Motta; CAMARGO, Luis F. Riehs. Revis6o sistemática da literatura. In: DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel P.; ANTUNES JR, José A. Valle. **Design science research: método e pesquisa para avanço da ciência e da tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015

OLIVER, Sofia Lizarralde; RIBEIRO, Helena. Variabilidade climática e qualidade da água do Reservat6rio Guarapiranga. **Estudos avançados**, v. 28, n. 82, p. 95-128, 2014.

REVI, A.; SATTERHWAITE, D. E. (Coord.). Urban areas. In: IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change [FIELD, C. B. et al. (Ed.)]. **Climate Change 2014: Impacts, adaptation, and**

vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, EN, UK; New York, NY, US. Cambridge University Press. 2014, p.535-612.

ROTGER, Daniela Vanesa; AVERSA, María; JÁUREGUI, Estefanía. Cambio climático, inundaciones y “lagunas” de información. Análisis de inundaciones a través del rastreo de artículos periodísticos en el Gran La Plata (Buenos Aires, Argentina). **Cadernos Metrópole**, v. 20, n. 42, p. 305-324, 2018.

ROY, Ananya. The 21st-century metropolis: New geographies of theory. **Regional Studies**, v. 43, n. 6, p. 819-830, 2009.

ROY, Shimul et al. Review of Decadal Changes in ASEAN Emissions Based on Regional and Global Emission Inventory Datasets. **Aerosol and Air Quality Research**, v. 23, p. 220103, 2023.

SANTHOSH, Lakkur Gurunarayan; SHILPA, Devanahalli Nagaraj. Assessment of LULC change dynamics and its relationship with LST and spectral indices in a rural area of Bengaluru district, Karnataka India. **Remote Sensing Applications: Society and Environment**, v. 29, p. 100886, 2023.

SANTOS, Marcos Ronielly da Silva; VITORINO, Maria Isabel; PIMENTEL, Marcia Aparecida da Silva. Vulnerabilidade e mudanças climáticas: análise socioambiental em uma mesorregião da Amazônia. **Revista Ambiente & Água**, v. 12, p. 842-854, 2017.

SETO, Karen; GOLDEN, Jay ; ALBERTI, Marina. TURNER, B. L. Sustainability in an urbanizing planet. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 114, n. 34, p. 8935-8938, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1606037114>.

SHEPHERD, J. Marshall. A review of current investigations of urban-induced rainfall and recommendations for the future. **Earth Interactions**, v. 9, n. 12, p. 1-27, 2005.

YANG, Chen; ZHAO, Shuqing. Scaling of Chinese urban CO2 emissions and multiple dimensions of city size. **Science of The Total Environment**, v. 857, p. 159502, 2023.