

# **FEW-NEXUS E RESILIÊNCIA URBANA DAS MAIORES CIDADES DO ESTADO DE SÃO PAULO**

## **Resumo**

Este estudo tem como objetivo analisar o Few-Nexus nas suas relações com os pilares de resiliência econômica, social e ambiental das maiores cidades do estado de São Paulo após a crise de 2008. Assim foram avaliadas as variáveis das dimensões *do nexus\_alimentar*, *nexus\_energético*, *nexus\_da água* analisando as relações dessas variáveis com a resiliência urbana representado pelo PIB, expectativa de vida e CO<sub>2</sub>. Para tanto, utilizou-se uma análise estatística a partir dos dados coletados. Foi possível constatar a relação entre Few-Nexus e resiliência urbana, sendo o *few-nexus* diretamente relacionado com os indicadores de CO<sub>2</sub> e PIB nas maiores cidades do estado de São Paulo.

**Palavras-chave:** Few-Nexus, Nexus alimentar, Nexus energético, Nexus da água, Resiliência Urbana

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **1.1.1 FEW-Nexus**

Energia, alimentos e água (*FEW-Nexus*) não são apenas uma importante base material essencial para a sobrevivência humana e o desenvolvimento social, mas também uma garantia material importante para o desenvolvimento sustentável atual da sociedade (Chen & Zhang, 2015). Em 2050, um aumento de 80% e 60% é esperado na demanda global por energia e alimentos, respectivamente, com a retirada de água aumentando em 50% - representando uma ameaça significativa para a segurança de todos os três (Lu et. al., 2021).

A popularidade emergente da discussão sobre o nexo reflete a transição em andamento de uma abordagem setorial ou de silo para uma abordagem integradora para enfrentar os desafios globais pertinentes aos três recursos essenciais: alimento, energia e água (FEW). As cidades são extremamente importantes para o avanço do desenvolvimento sustentável regional e, portanto, são colocadas no centro do *FEW-Nexus* (Zhang et. al., 2019).

Lu et. al., (2021) realizaram uma análise quantitativa para estimar a pegada hídrica (PH) da produção de alimentos e energia da região da China Central e o fluxo de água do comércio

virtual de 2001 a 2016. Os resultados indicam que o fluxo de água do comércio virtual e de produção de energia e alimentos está aumentando, causando estresse hídrico em áreas locais e de exportação. Os autores recomendam políticas abrangentes para garantir o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos da região para o futuro.

Yuan et. al., (2021) desenvolveram um sistema de indicadores para orientar as implementações e otimização da sustentabilidade urbana. Uma abordagem qualitativa foi empregada para formar as estratégias prioritárias em quatro cidades selecionadas: Amsterdã, Eindhoven, Taipei e Tainan. Os resultados mostram que a energia renovável desempenha um papel essencial nonexo alimento-energia-água. Além disso, também observaram que os trabalhos futuros devem se concentrar na inovação tecnológica.

### 1.1.2 Resiliência urbana

A resiliência (do latim *resilire* = rebote) de um sistema urbano é definida como a capacidade de um sistema de absorver perturbações e ainda manter sua função e estrutura básicas (Walker & Salt, 2012). Os seres humanos são resilientes se sua força psicológica lhes permite lidar com eventos extremos e estresse, enquanto uma floresta é considerada resiliente se puder se recuperar de uma tempestade de fogo (Klingholz, 2014). Assim, geralmente pode ser feita uma diferenciação entre resiliência ecológica e sociológica (Walker, Holling, Carpenter & Kinzig, 2004).

Resiliência ecológica é subdividida em (a) resiliência ecológica (resiliência como uma medida da “magnitude da perturbação que pode ser absorvida antes que o sistema redefina sua estrutura alterando as variáveis e processos que controlam o comportamento (Walker, Holling, Carpenter & Kinzig, 2004).”, ou seja, um sistema é lançada em outro regime de comportamento (Walker, Holling, Carpenter & Kinzig, 2004) e resiliência de engenharia (ou seja, resiliência como a capacidade de retornar a um estado estável após choques externos (Walker, Holling, Carpenter & Kinzig, 2004).

A resiliência sociológica, por outro lado, refere-se à capacidade das sociedades de absorver choques externos, sem alterar funções substanciais e essenciais do sistema (Walker & Salt, 2012; Birkmann, 2006). A resiliência de um sistema social pode ser definida como "a capacidade de um sistema de absorver perturbações e se reorganizar enquanto sofre uma mudança, de modo a manter essencialmente a mesma função, estrutura, identidade e feedbacks (Walker, Holling, Carpenter & Kinzig, 2004)". Nas áreas urbanas, a resiliência é, em grau significativo, determinada por instituições políticas e econômicas inclusivas (Habitat,

2016). E pelos objetivos 1 e 11 dos ODS-UN (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (UN-ODS) (Lee et. al., 2016).

O que permite coesão para estreitar os laços entre os indivíduos e a sociedade, e que impede a exclusão ou a marginalização dos menos favorecidos (Habitat, 2016, Habitat, 2012). Fortalecendo “a resiliência das comunidades (Lee et. al., 2016)”. A equidade social é, portanto, essencial para um conceito urbano resiliente (Habitat, 2016). A resiliência socioeconômica-ecológica abrangente dos sistemas urbanos *FEW nexus* requer tanto a resiliência ecológica do sistema FEW circundante quanto a resiliência social do sistema urbano para gerenciar os desafios de uma economia globalizada. Um sistema resiliente é caracterizado pelo fato de influenciar e ser influenciado por instituições políticas e econômicas inclusivas, que gerenciam e organizam o sistema urbano, minimizam a pressão ecológica e protegem a coesão social após choques ecológicos e / ou socioeconômicos.

Em seu Relatório sobre o estado das cidades do mundo, a ONU exige uma redefinição da prosperidade urbana: “Repensar a prosperidade nesses termos exige um afastamento da atual perspectiva dominante, que é ultrapassada e insustentável em muitos aspectos com a combinação de fósseis baratos. Combustível, forte dependência do automóvel, formas urbanas altamente segmentadas, espaços social e economicamente segregados, periferias urbanas sem fim que consomem terra, recursos e, em muitos casos, áreas naturais protegidas - e todas em grande parte dirigidas por interesses privados, e não públicos (Habitat, 2012).

Para enfrentar esse desafio, a ONU definiu cinco questões-chave para capturar diferentes facetas da vida urbana. Essas questões são de importância central para um desenvolvimento resiliente dos sistemas urbanos: produtividade, desenvolvimento de infraestrutura, qualidade de vida, equidade e inclusão social e sustentabilidade ambiental. Para cada uma dessas questões-chave, a ONU desenvolveu um índice para monitorar seu desenvolvimento.

Algumas das características de uma comunidade resiliente incluem desenvolvimento econômico, que inclui diversas fontes sustentáveis de prosperidade econômica, infraestrutura econômica de alta qualidade e capital social que incluem altos níveis de envolvimento da comunidade. Vários fatores permitirão que as cidades se tornem mais resistentes a desastres e motivarão os governos locais a agir. Isso inclui liderança forte e vontade política, sustentabilidade de capacidades e recursos institucionais em nível local, capacidade de participar de atividades de alto impacto desde o início, parcerias e oportunidades de aprendizado de cidade para cidade, a integração da redução de riscos de desastres entre setores

e o reconhecimento das melhorias necessárias para tornar a infraestrutura mais resiliente. Esses fatores e outros formam os fundamentos essenciais da resiliência (Johnson et. al.2012).

## 1.2. JUSTIFICATIVA

O processo de urbanização contemporânea incorpora forças motrizes que variam com o tempo e o espaço, exibindo uma complexidade sem precedentes na história humana. Essas vias de crescimento urbano são afetadas por fatores conduzidos pelo contexto e pela cultura, incluindo desenvolvimento econômico local/regional, efeito da globalização, restrições de recursos, potencial de mobilidade, redes sociais e demográficas, equidade educacional e social, comportamento do consumidor, estruturas e políticas de governança, além do impacto da mudança climática (Chang, Hossain, Valencia, Qiu & Kapucu, 2020).

O desenvolvimento econômico impulsionado pelo crescimento populacional é normalmente o principal fator impulsionador da urbanização, pois está relacionado às rápidas mudanças no uso da terra, levando a uma maior concentração de atividades de desenvolvimento com economias de escala (PBL, 2014). No entanto, essa previsão será limitada pelo desequilíbrio de oferta e demanda de recursos de alimentos, energia e água (*FEW-NEXUS*), que foram ignorados nos modelos de crescimento urbano por décadas (Chang et. al., 2020).

No entanto, com a crescente complexidade dos sistemas urbanos, torna-se cada vez mais necessário remodelar o sistema para uma maior resiliência, promovendo tecnologias e instituições adequadas para lidar com os desafios progressivos (Habitat, 2016; Sarni, 2015). Essa visão também é compartilhada pela conferência da ONU Habitat III. Em que se enfatizam que as cidades e os assentamentos humanos devem ser planejados, projetados, financiados, desenvolvidos, governados e gerenciados com a finalidade de promover a resiliência e proteger o meio ambiente (Habitat, 2016). E devem, portanto, investigar e trabalhar na realização do objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11 da ONU, de tornar cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (Habitat, 2016).

Essa lacuna de investigação se deve à falta de compreensão do metabolismo urbano e da ecologia urbana, que elucida o fluxo de recursos, como energia e material para dentro e para fora das cidades (Athanassiadis, 2020, Djehdian, Chini, Marston, Konar, & Stillwell, 2019). É agora reconhecido que a adaptação e integração de tecnologia em grande escala, dados seus impactos ambientais, econômicos e socioeconômicos associados, podem oferecer oportunidades de sucesso no contexto da sustentabilidade urbana (Chang et al., 2020).

Desde que a conferência de nexo de 2011 em Bonn colocou nexo na agenda de desenvolvimento sustentável (Hoff, 2011), a pesquisa de nexo tem atraído atenção global cada

vez maior. Embora os pesquisadores concordem amplamente sobre a integração do conceito FEW nexus na gestão e governança, a discussão acerca do seu status atual e tendências gerais é incipiente (Artioli et al., 2017).

Dessa forma a relevância do presente estudo está na necessidade de investigar a abordagem acerca das relações entre *FEW* nexus e resiliência urbana. Alguns estudos discutem, entre outras coisas, otimização (Yuan et al., 2018), desafios e oportunidades (Heard et al., 2017; Karatayev et al., 2017; Mercure et al., 2019), sinergias e trade-offs (Yuan et al., 2019), pegada hídrica (PH) da produção de alimentos e energia (Lu, Zhang, Peng, Skitmore, Bai & Zheng, 2021) implementações e otimização da sustentabilidade urbana (Yuan, Chiueh & Lo 2021) abordagens integrativas e simulações de modelo (Dargin et al., 2019) então existe uma lacuna acerca de *FEW* nexus e resiliência urbana que precisa ser investigada.

Na amostra as maiores cidades do Estado de São Paulo foram selecionadas por estarem localizadas no sudeste brasileiro que é a região mais populosa do Brasil, e o Estado de São Paulo possuir a maior concentração populacional do território nacional, com 44.507.964 habitantes em 645 municípios (SEADE, 2021). As cidades paulistas, assim como suas legislações referentes aos instrumentos constantes, são heterogêneas, com especificidades socioeconômicas e legislativas (Inguaggiato, Stanganini & Melanda, 2021).

Neste contexto emerge a seguinte questão: Qual a relação entre *few-nexus* e a resiliência urbana das maiores cidades do estado de São Paulo?

### 1.3. OBJETIVOS

#### 1.3.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo desse artigo é analisar a relação entre *few-nexus* e a resiliência urbana das maiores cidades do estado de São Paulo.

#### 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- A. Identificar o nível de *few-nexus* das maiores cidades do Estado de São Paulo
- B. Descrever o nível de resiliência urbana das maiores cidades do Estado de São Paulo
- C. Relacionar o nível de resiliências urbana e de *few-nexus* das maiores cidades do Estado de São Paulo

## 2.METODOLOGIA

Em termos de enquadramento metodológico, esse projeto se caracteriza como descritivo no que tange aos objetivos já que tem como finalidade analisar os índices *Fews-nexus* e

resiliência das 71 maiores cidades do estado de São Paulo (Richardson, 1999). Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, é bibliográfica e em relação à coleta de dados, a pesquisa é documental. Quanto a abordagem a pesquisa caracteriza-se como quantitativa (Richardson, 1999).

Este estudo será realizado no contexto das 71 maiores cidades do estado de São Paulo de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, conforme consta na Tabela 1. O estado de São Paulo foi escolhido por três motivos: apresenta o maior PIB do país, abriga a maior capital da América Latina e pela facilidade de obtenção dos dados necessários para a pesquisa.

Busca-se estabelecer uma relação entre a riqueza do estado com a desigualdade regional e problemas sociais. Desse modo, fica evidente que o PIB não implica como parâmetro único para estimar qualidade de vida em determinado local, o que corrobora com resultados anteriores (Yigitcanlar & Kamruzzaman, 2018, Di Caro, 2017).

**Tabela 1:** Lista das maiores cidades do Estado de São Paulo

Ordem	Cidade	Ordem	Cidade	Ordem	Cidade
1	Americana	25	Itapeva	49	Presidente Prudente
2	Amparo	26	Itapira	50	Ribeirão Preto
3	Araçatuba	27	Itatiba	51	Rio Claro
4	Araraquara	28	Itu	52	Salto
5	Assis	29	Jaboticabal	53	Santa Bárbara d'Oeste
6	Atibaia	30	Jacareí	54	Santo André
7	Avaré	31	Jaú	55	São Carlos
8	Barretos	32	Jundiaí	56	São João da Boa Vista
9	Bauru	33	Leme	57	São José do Rio Preto
10	Bebedouro	34	Lençóis Paulista	58	São José dos Campos
11	Birigui	35	Limeira	59	São Paulo
12	Botucatu	36	Lins	60	São Roque
13	Bragança Paulista	37	Lorena	61	São Sebastião
14	Caçapava	38	Marília	62	Sertãozinho
15	Campinas	39	Matão	63	Sorocaba
16	Caraguatatuba	40	Mococa	64	Sumaré
17	Catanduva	41	Mogi das Cruzes	65	Tatuí
18	Fernandópolis	42	Mogi Guaçu	66	Taubaté
19	Franca	43	Ourinhos	67	Ubatuba
20	Guaratinguetá	44	Paulínia	68	Valinhos
21	Ibiúna	45	Peruibe	69	Vinhedo
22	Indaiatuba	46	Pindamonhangaba	70	Votorantim
23	Itanhaém	47	Piracicaba	71	Votuporanga
24	Itapetininga	48	Pirassununga		

Fonte: Adaptado IBGE (2021).

Com o propósito de analisar a resiliência urbana e os índices *Fews-nexus* das maiores cidades estado de São Paulo, foram estabelecidas resiliência urbana em seus pilares econômico, social e ambiental com as variáveis que compõe as tais dimensões a também os pilares do *Fews-nexus* e as variáveis que as compõe conforme descrito na Tabela 2.

**Tabela 2:** Pilares da pesquisa

Pilares	Variáveis	Conceito	Fonte teórica	Fonte de coleta	
Nexus alimentar	Produção de alimentos	Ele descreve a produção de alimentos por unidade de área agrícola.	Yuan, Chiueh & Lo (2021).	IBGE	
	Área agrícola	Refere-se à soma de terras aráveis, culturas permanentes, prados permanentes e pastagens.			
Nexus energético	Consumo de energia	Refere-se à quantidade de energia ou potência usada.		Yuan, Chiueh & Lo (2021).	SEADE
	Acesso elétrico	Ele descreve a porcentagem de pessoas em uma determinada área que têm acesso relativamente simples e estável à eletricidade. Também pode ser referido como a taxa de eletrificação.			
Nexus da água	Acesso à água	Significa população que utiliza uma fonte de água potável melhorada, acessível no local, disponível quando necessário e livre de contaminação fecal e química prioritária.			Yuan, Chiueh & Lo (2021).
	Coleta de águas residuais	Refere-se à proporção da população que usa serviços de saneamento administrados com segurança.			
Econômico	PIB per capita (PIB)	PIB per capita na paridade do poder de compra	Di Caro (2017), Yigitcanlar e Kamruzzaman (2018)	IBGE	
Social	Expectativa de vida (EXP.VD)	Esperança de vida da população menos de 1 ano	Dallara e Rizzi (2012)	Atlas Brasil	
Ambiental	CO2 emissões	CO2 emissões por quilômetro quadrado de área regional	Yigitcanlar e Kamruzzaman (2018), Rizzi et al. (2018)	AEEESP	

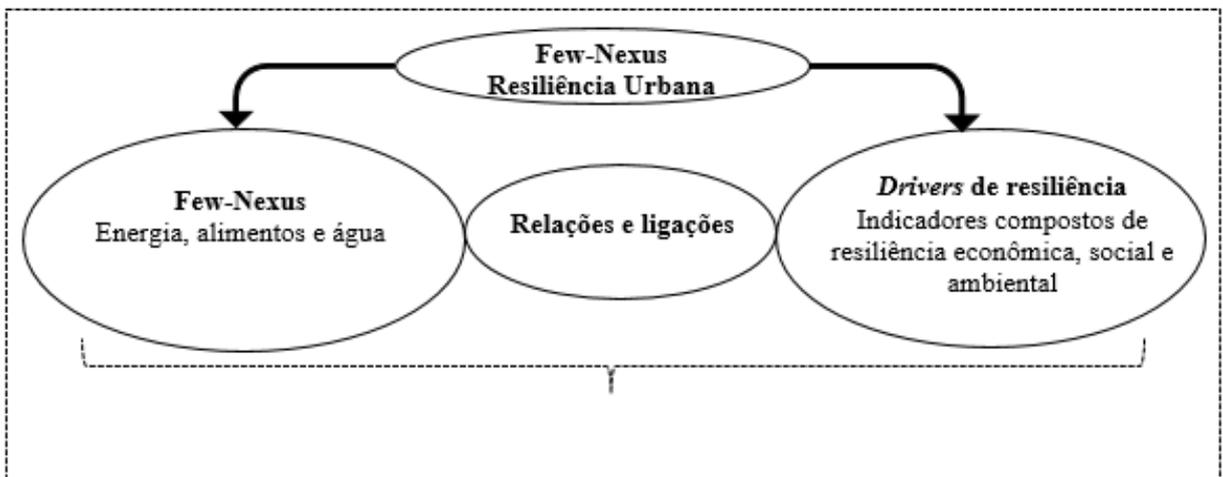
Em virtude da grande quantidade de dados obtidos na pesquisa, os resultados são apresentados por meio de estatísticas descritivas e coeficiente de regressão linear. Tais estatísticas servem de base para realizar a discussão dos resultados e a conclusão em seguida. Os dados também demonstram grande relação entre certas variáveis, obtida por meio da regressão linear. A fórmula utilizada foi a seguinte:

$$y = \alpha + \beta x + e$$

Em que:  $x$  é a variável independente,  $y$  é a variável dependente,  $\alpha$  e  $\beta$  são os parâmetros,  $e$  representa o erro de medida

Cada variável de resiliência urbana foi analisada separadamente e inserida como variável dependente. Já as variáveis do few\_nexus foram inseridas no campo de variável independente. O cálculo foi realizado por meio do Excel. Apresenta o desenho teórico da pesquisa, conforme figura 1.

**Figura 1.** Desenho teórico da pesquisa



**Fonte:** dados da pesquisa (2021), elaborada pelos autores

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Resultados da pesquisa

A estatística descritiva das variáveis é apresentada na Tabela 3.

**Tabela 3 - Estatística Descritiva**

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
PA	17	6.095.005	984.831	1279898,39
AAG	696	137.112	36.338	18043,24
CE	140.128.338	27.325.397.827	1.059.682.470	656144563,8
AE	18.172	4.904.849	156.466	46248,31902
AA	73,86%	100,00%	98,14%	0
CAR	2,94%	100,00%	86,27%	0,139087904
PIB	R\$ 18.751,80	R\$2.389.357,00	R\$ 77.698,08	10117,62324
EXP.VD	69,03	78,17	75,71	0,777817459
CO2	38.525	12.097.779	642.248	198858,933

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Buscou-se analisar a intensidade e o sentido das relações entre as variáveis, calculando-se o coeficiente de correlação de *Pearson*. Ressalta-se que a correlação não implica necessariamente na relação de causa e efeito, mas, sim, de associação entre as variáveis. A Tabela 4 apresenta a correlação entre as variáveis com três algarismos significativos para facilitar a interpretação dos dados.

**Tabela 4 - Correlação das variáveis**

	PA	AAG	CE	AE	AA	CAR	PIB	EXP.VD	CO2
PA	-	0,630	-0,123	-0,111	0,217	0,162	0,0212	-0,236	-0,141
AAG	0,630	-	-0,112	-0,103	0,323	0,0219	-0,0904	-0,238	-0,127
CE	-0,123	-0,112	-	0,996	0,0768	-0,0352	-0,0199	0,0244	0,931
AE	-0,111	-0,103	0,996	-	0,0596	-0,0295	-0,0170	0,0278	0,919
AA	0,217	0,323	0,0768	0,0596	-	-0,0177	0,0515	-0,0991	0,110
CAR	0,162	0,0219	-0,0352	-0,0295	-0,0177	-	-0,0130	-0,0641	-0,0167
PIB	0,0212	-0,0904	-0,0199	-0,0170	0,0515	-0,0130	-	-0,183	0,0390
EXP.VD	-0,236	-0,238	0,0244	0,0278	-0,0991	-0,0641	-0,183	-	-0,0600
CO2	-0,141	-0,127	0,931	0,919	0,110	-0,0167	0,0390	-0,0600	-

Nota: \*\*. Correlação é significativa no nível 0,01 | \*. Correlação é significativa no nível 0,05

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Conforme Tabela 4, a pesquisa está em concordância com resultados anteriores, cujos demonstram grande relação principalmente entre expectativa de vida e PIB *per capita*. A pesquisa de Ribeiro (2017, p. 7), por exemplo, trouxe os seguintes resultados em relação às variáveis supracitadas:

Através destes números foi obtido um coeficiente de correlação equivalente a, aproximadamente, 0,976 entre as duas variáveis o que sugere uma fortíssima correlação positiva entre elas (embora não linear), visto que o valor associado ao máximo de correlação positiva possível é equivalente a 1.

Em outro estudo, na qual foram utilizadas as matrizes de transição de Markov, a pesquisa permitiu associar diversas variáveis em um nível regional. Os resultados obtidos indicam forte relação entre renda *per capita* e expectativa de vida ao nascer, com grande divergência entre regiões (Magalhães, Miranda, 2009).

No que diz respeito à compatibilidade entre *nexus\_alimentos* e PIB *per capita*, foi possível constatar uma relação inversamente proporcional. Em conjunto, a emissão de CO2 se mostrou muito menor em cidades com grande área agrícola e produção de alimentos. O resultado já era esperado, pois demonstra discrepâncias entre cidades com maior e menor

número de habitantes dentro das amostras utilizadas no estudo (Yigitcanlar & Kamruzzaman, 2018, Rizzi et. al, 2018)

Enquanto municípios maiores como São Paulo e Jundiaí são os maiores produtores de CO<sub>2</sub>, consumidores de energia elétrica e com maior acesso à água e coleta de águas residuais, os municípios menores apresentam maior área agrícola e produção de alimentos. A expectativa de vida, no entanto, permaneceu homogênea entre a amostra analisada, com poucas exceções.

Por fim, é necessário mencionar que a relação entre duas ou mais variáveis reafirma a importância da ferramenta *few-nexus* para a sociedade atual.

Os resultados também contribuem para explorar as possibilidades de utilização do *few-nexus* no contexto brasileiro, visto que existem poucos estudos na área. A escolha do estado de São Paulo como demonstrativo mostrou resultados interessantes e, sem dúvida, pode trazer progresso no estudo da relação entre *few-nexus* e resiliência urbana, além de ressaltar a importância da mesma.

Por fim, reitera-se que a investigação se deve à falta de compreensão do metabolismo urbano e da ecologia urbana, que elucidam o fluxo de recursos, como energia e material para dentro e para fora das cidades (Athanassiadis, 2020, Djehdian, Chini, Marston, Konar, & Stillwell, 2019).

## 5. CONCLUSÃO

O objetivo desse artigo foi analisar a relação entre *few-nexus* e a resiliência urbana das 71 maiores cidades do estado de São Paulo. Levando em consideração a grande diferença entre características municipais, o *few-nexus* se mostrou capaz de apresentar diversas variáveis relevantes e desse modo, se aproximar da realidade local. Com isso, foi possível utilizá-lo como uma ferramenta atualizada para estimar o desenvolvimento local ou regional em conjunto com a resiliência urbana.

Conclui-se que o *few-nexus* representa grandes avanços na avaliação de regiões ao considerar grande número de aspectos responsáveis por modificar negativa ou positivamente a resiliência urbana em geral. A pesquisa contribui para apresentar de que modo o *few-nexus* está diretamente relacionado com os indicadores de CO<sub>2</sub> e PIB nas maiores cidades do estado de São Paulo. Os resultados estão de acordo com pesquisas anteriores da área.

Diante do exposto, faz-se necessária uma complementação em pesquisas futuras, como a inclusão de maior número de municípios e de variáveis. Espera-se que a pesquisa possa contribuir para estudos do *few-nexus* com maior número de cidades, estados e em caráter nacional.

A bolsa PIBIC foi minha primeira experiência com artigos, portanto seu impacto na minha vida, é de primeiro contato com a academia, suas dificuldades, desafios, e conquistas. Dentro do período da Bolsa, aprendi onde buscar os dados corretos, como apresentá-los em tabelas, como organizá-los e entendê-los. Apesar das dificuldades, os desafios apresentados durante os meses que se passaram, me ajudaram e persistiram mais e a lutar mais pelas coisas que eu queria, desenvolvendo uma melhor força de vontade e paciência para com as dificuldades na elucidação de dados públicos. Com certeza é uma experiência que vou levar para a vida

## REFERÊNCIAS

- Athanassiadis, A. (2020). Urban metabolism and Open Data: Opportunities and challenges for urban resource efficiency. *In: An Information Management Strategy for City Data Hubs: Open Data Strategies for Large Organisations*, p. 177-196.
- Bebbington, J., & Larrinaga, C. (2014). Accounting and sustainable development: An exploration. *Accounting, organizations and society*, 39(6), 395-413.
- Birkmann, J. (2006). *Measuring vulnerability to natural hazards: towards disaster resilient societies* (No. Sirsi) i9789280811353).
- Chang, N. B., Hossain, U., Valencia, A., Qiu, J., & Kapucu, N. (2020). The Role of Food-Energy-Water Nexus Analyses in Urban Growth Models for Urban Sustainability: A Review of Synergistic Framework. *Sustainable Cities and Society*, 102486.
- Chen, H. G., & Zhang, Y. H. P. (2015). New biorefineries and sustainable agriculture: Increased food, biofuels, and ecosystem security. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 117-132.
- Chirisa, I., & Bandaiko, E. (2015, dezembro). Cidades africanas e o nexo água-comida-clima-energia: uma agenda de sustentabilidade e resiliência em nível local. In *Urban Forum* (Vol. 26, No. 4, pp. 391-404). Springer Holanda.
- Dallara, A., & Rizzi, P. (2012, maio). Geographic Map of Sustainability in Italian Local Systems. *Regional Studies*, Taylor & Francis Journals, 46(3), 321-337.
- Deegan, C. (2017). Twenty five years of social and environmental accounting research within Critical Perspectives of Accounting: Hits, misses and ways forward. *Critical Perspectives on Accounting*, 43, 65-87. Gray, 2010.
- Di Caro, P. (2017). Testing and explaining economic resilience with an application to Italian regions. *Munich Personal RePEc Archive*, 96(1), 93-113.
- Dicken, P. (2007). *Global shift: Mapping the changing contours of the world economy*. SAGE Publications Ltd.

- Djehdian, L. A., Chini, C. M., Marston, L., Konar, M. *Sustainable Cities and Society*, 50, 1-9.
- Ferroukhi, R., Nagpal, D., Lopez-Peña, A., Hodges, T., Mohtar, R. H., Daher, B., ... & Keulertz, M. (2015). Renewable energy in the water, energy & food nexus. *IRENA, Abu Dhabi*.
- Gray, R. (2002). The social accounting project and Accounting Organizations and Society Privileging engagement, imaginings, new accountings and pragmatism over critique? *Accounting, organizations and society*, 27(7), 687-708.
- Habitat, U. (2016). New urban agenda Quito declaration on sustainable cities and human settlements for all. *Quito UN Habitat*.
- Habitat, U. N. (2012). State of the world's Cities: Prosperity. *United Nations: New York, NY, USA*, 152.
- Hopwood, A. G. (2009). Accounting and the environment. *Accounting, organizations and society*, 34(3-4), 433-439.
- IBGE Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 09/06/2021
- Inguaggiato, F. F., Stanganini, F. N., & Melanda, E. A. (2021). O Estudo de Impacto de Vizinhança como ferramenta de Gestão Urbana em Municípios Paulistas de Médio Porte (100 mil a 400 mil habitantes). *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 13.
- Jasch, C. (2006). How to perform an environmental management cost assessment in one day. *Journal of Cleaner Production*, 14(14), 1194-1213.
- Johnson, C., & Blackburn, S. (2012). Making Cities Resilient Report 2012. My city is getting ready! A global snapshot of how local governments reduce disaster risk.
- Klingholz, R. (2014). *Sklaven des Wachstums-die Geschichte einer Befreiung*. Campus Verlag.
- Lee, B. X., Kjaerulf, F., Turner, S., Cohen, L., Donnelly, P. D., Muggah, R., ... & Waller, I. (2016). Transforming our world: implementing the 2030 agenda through sustainable development goal indicators. *Journal of public health policy*, 37(1), 13-31.
- Lu, S., Zhang, X., Peng, H., Skitmore, M., Bai, X., & Zheng, Z. (2021). O nexo energia-alimento-água: pegada hídrica de Henan-Hubei-Hunan na China. *Revisões de energia renovável e sustentável*. 135. 110417.
- Magalhães J. C. R., Miranda R. B. (2009). Dinâmica da renda Per Capita, longevidade e educação nos municípios brasileiros. *Estudos Econômicos*, São Paulo, 39 (3), 539-569.
- Ogilvy, S., Burritt, R., Walsh, D., Obst, C., Meadows, P., Muradzikwa, P., & Eigenraam, M. (2018). Accounting for liabilities related to ecosystem degradation. *Ecosystem Health and Sustainability*, 4(11), 261-276.
- Ribeiro, Gabriel A. (2017). A Relação entre Desenvolvimento Econômico e Expectativa de Vida no Brasil. Universidade de São Paulo.

- Rizzi, P., Ciciotti, E. & Graziano, P. (2018). The role of cities in economic development and the challenges of territorial marketing and place branding. *In: ESSAYS IN HONOR OF LUIGI CAMPIGLIO*, Vita e Pensiero, Milano, 173- 196.
- Sarni, W. (2015). Deflecting the scarcity trajectory: Innovation at the water, energy, and food nexus [WWW Document]. *Press*. URL <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/deloitte-review/issue-17/waterenergy-food-nexus.html> (accessed 5.2. 17).
- Schlör, H., Venghaus, S., & Hake, J. F. (2018). The FEW-Nexus city index—Measuring urban resilience. *Applied energy*, 210, 382-392.
- SEADE Disponível em <https://www.seade.gov.br/lista-produtos/> Acesso em: 09/06/2021
- SNIS Disponível em <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#> Acesso em: 09/06/2021
- Walker, B., & Salt, D. (2012). *Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world*. Island press.
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social–ecological systems. *Ecology and society*, 9(2).
- Yigitcanlar, T., & Kamruzzaman, M. (2018). Does smart city policy lead to sustainability of cities? *Land Use Policy*, 73, 49-58. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.01.034>.
- Yuan, M. H., Chiueh, P. T., & Lo, S. L. (2021). Measuring urban food-energy-water nexus sustainability: Finding solutions for cities. *Science of The Total Environment*, 752, 141954.
- Zhang, P., Zhang, L., Chang, Y., Xu, M., Hao, Y., Liang, S. & Wang, C. (2019). Food-energy-water (FEW) nexus for urban sustainability: A comprehensive review. *Resources, Conservation and Recycling*, 142, 215-224.