



Relação Entre Urbanização e Meio Ambiente - evidências para a América Latina a partir de uma abordagem econométrica.

Palavras-chave: Urbanização. Meio Ambiente. Dados em Painel. Desenvolvimento. Sustentabilidade.

Leonardo Vitor da Silva (IE-UNICAMP)
Rosângela Ballini (IE-UNICAMP)

Resumo

Revisão do período histórico

Um relatório recente da Organização das Nações Unidas (ONU) destaca que neste momento 50% da população mundial vive em áreas urbanas, número que deve chegar a 70% até 2050 (FAO, 2019). Nesse cenário, a América Latina (AL) desponta como a região mais urbanizada do mundo - ainda que não inteiramente planejada.¹ De acordo com Merrick (2017, p.302) “a expansão urbana da América Latina foi maior do que a do mundo industrial adiantado em seu período comparável de crescimento”.²

Hoje, as cidades mais urbanizadas do mundo estão na América Latina e concentram grande quantidade da população urbana de seus respectivos países. Entre 1940 e 1980, o número de pessoas vivendo em grandes metrópoles cresceu a uma taxa de 4,4% por ano. Cidades como São Paulo (BR), Cidade do México (MX), Lima (PE), Bogotá (CO) e Santiago (CL) são exemplos desse fenômeno de concentração urbana - e econômica -, e compõem o rol das chamadas “cidades primaciais”, isto é, uma cidade eleita como capital e, mais importante, como símbolo do Estado em seu processo de modernização e desenvolvimento econômico, sendo representada pela alta concentração de pessoas nessa região.

Autores como Cerrutti e Bertonecello (2003), argumentam que o principal determinante do crescimento das grandes cidades e do aumento exponencial da população urbana foi a adoção do modelo de industrialização por substituição de importações. Castells e Calderon (2019) vão na mesma linha e defendem haver uma relação clara entre industrialização e urbanização.³

Por sua vez, Santos (2018, p.93) argumenta que enquanto, de um lado, a “urbanização dos países industrializados é o resultado da diversificação das atividades, tanto urbanas como globais, do aumento de sua produtividade e da demanda de mão de obra”, de outro lado, “a urbanização nos países subdesenvolvidos é menos uma consequência da industrialização do que da explosão demográfica”. Os países em desenvolvimento, de acordo com o autor, experimentaram uma melhora pouco sensível na produtividade do campo, o que diferencia a migração em direção às cidades pelo seu aspecto menos “tecnológico” do que consequência própria do aumento populacional.

Ainda, em pesquisa recente, Gollin, Jedwab e Vollrath (2016) destacam que no conjunto de países que dependem das exportações de recursos naturais, a urbanização aumentou em um ritmo igualmente rápido - ou até maior - quando comparado aos países balizados pelo desenvolvimento industrial. Segundo os autores, nesses países a urbanização é impulsionada pelo “efeito renda das dotações de recursos naturais”.⁴ Estudando a recente urbanização observada no continente africano, Jedwab (2013) chega à conclusão similar e afirma que o processo de urbanização decorre basicamente da maior exportação de recursos naturais presente no continente, que criara “cidades de consumo” com pequenas manufaturas e um setor de serviços em expansão.

Enquanto países desenvolvidos, como Inglaterra e Estados Unidos, passaram por um processo de urbanização relacionado ao desenvolvimento industrial e ao aumento de produtividade da agricultura e da manufatura, os países em desenvolvimento parecem mais suscetíveis a própria dinâmica demográfica, com escoamento para áreas urbanas devido menos ao incremento na produtividade da terra e trabalho do que ao *boom* populacional verificado na segunda metade do século XX.

Além do “crescimento natural” da massa de indivíduos vivendo em áreas urbanas, a migração campo-cidade também foi expressiva na América Latina. De acordo com Cerrutti e Bertonecello (2003) durante a década de 1950, cerca de 46,4% do crescimento urbano era explicado pela transferência rural-urbana de pessoas, conforme demonstra a tabela abaixo. Esse número se reduziu para 38,4% entre os anos 1990 e 2000, porém continua sendo um alto índice de migração rural.⁵

¹ Robert Valls, “América Latina: a mais urbanizada do mundo, mas não a mais planejada”, *El País* 19 abr. 2014. Acesso em: 14 abr. 2021.

² Cerrutti e Bertonecello (2003) também destacam a urbanização latino-americana ao afirmar que levaria 75 anos (1925-2000) anos para a América do Norte sair de níveis de urbanização próximos a 54% e chegar em 77,2%, enquanto a América Latina cumpriu esse processo em metade do tempo.

³ De acordo com essa visão, a migração campo-cidade ocorre devido a aceleração do crescimento econômico derivado da inserção na globalização, gerando uma explosão urbana e metropolitana.

⁴ Isso significa que as rendas geradas pelos recursos naturais são desproporcionalmente gastas em bens e serviços urbanos, originando “cidades de consumo”, com aglomeração de trabalhadores e bens e serviços não comercializáveis.

⁵ Castells e Calderon (2019, p.111) argumentam que “a maior parte das migrações não é fruto da atração das grandes cidades, mas da expulsão das áreas rurais ou de regiões em crise, na busca de melhores alternativas de vida para os filhos”.

Tabela 1 – Migração Rural-Urbana como componente do crescimento urbano

País	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000
Argentina	51	37.9	31.1	30.2	27.6
Brasil	49.7	51.6	49.9	42.8	34.5
Chile	41.3	33.6	30.2	11.8	16.3
Colômbia	50.5	37.6	36.6	33	30.8
México	40.9	36.1	32.1	21.6	
Peru	56.8	50.9	37.6	26.2	14.8

Fonte: [Villa e Vignoli \(1998\)](#)

Países que contavam com a predominância de uma estrutura agrária, como Colômbia, Peru e Brasil, e que tentaram se industrializar tardiamente, experimentaram uma importante mudança no padrão de migração para as cidades. Enquanto nas décadas de 1950 e 1960, o maior contingente de pessoas que migravam às cidades era composta pela população rural, a partir da década de 1970 há um deslocamento e as migrações interurbanas, intra-urbanas e internacionais ganham destaque ([MERRICK, 2017](#); [CERRUTTI; BERTONCELLO, 2003](#)). A maior diferença na taxa de crescimento da população urbana na América Latina ocorre entre os países que, a partir de um elevado nível de urbanização apresentam taxas relativamente baixas de expansão urbana, e aqueles que partindo de um baixo nível de urbanização mostraram altas taxas de crescimento urbano.⁶

Vale destacar que os movimentos demográficos que ocorreram entre as décadas de 1940 e 1970 na América Latina engendraram mudanças na estrutura ocupacional urbana. Verificou-se o aumento dos estratos mais altos de trabalhadores não-manuais, redução no contingente de trabalhadores autônomos e expansão acentuada do setor de serviços. De acordo com [Merrick \(2017\)](#), enquanto Brasil e México possuíam uma estrutura ocupacional concentrada no setor de manufatura e de serviços, no Chile e na Colômbia cresceram as ocupações não-manuais de alto e baixo nível. No Peru observou-se um crescimento dos empregados administrativos. Parte dessa mudança na estrutura ocupacional é explicada pelo fato de que na década de 1960, a maioria dos governos latino-americanos tinham começado a implantar programas de modernização e de desenvolvimento do país ([ZANATTA, 2017](#)).

É a partir do final da década de 1950, então, que o nível de escolaridade cresce em importância para a mobilidade social. Trabalhadores especializados começaram a ser empregados na indústria e no setor de serviços - principalmente relacionado a consertos. A produção artesanal cai gradativamente e perde importância relativa, assim como a população agrícola que declina 49% entre 1940 e 1980. No período até 1960, a Argentina era o país que tinha uma população agrícola relativamente pequena (25%), uma classe média forte (19%) e um proletariado urbano consolidado (34%). O Chile possuía características parecidas, tinha uma população agrícola de 34,4%, uma classe média de 12,4% e cerca de 25,2% de trabalhadores manuais. Já nessa época, a população era concentrada em nascentes núcleos urbanos, como Valparaíso e Buenos Aires, e contavam com maior acesso à educação.

De outro lado, Brasil e México tinham, em 1950, grande contingente de população agrícola, respectivamente 59,9% e 58,1% do total da população. Dessa forma, o caráter urbano do proletariado e da classe média perderam força, sendo verificado somente nas grandes cidades, como São Paulo. A classe trabalhadora, recém migrada das zonas rurais, não estava consolidada tal como na Argentina ou no Chile. A classe média, que representava em torno de 10% da população de ambos os países, não era sólida, mas dispersa em muitas ocupações. Somente em 1980 é que as estruturas ocupacionais urbanas de Argentina, Chile, Brasil e México tornaram-se parecidas, com predomínio de trabalhadores urbanos escolarizados, uma classe média estabelecida e relativo declínio da agricultura.

Os demais países, como Colômbia e Peru, ainda contavam com grande contingente de pessoas na agricultura e não possuíam uma classe média sólida, nem uma classe trabalhadora urbana consolidada, seja nas cidades grandes ou nos pequenos centros ligados à mineração e às plantations. Ademais, ambos os países possuíam baixo nível de escolaridade e mão-de-obra pouco qualificada.

De forma geral, o rápido crescimento urbano, apesar de não ser previamente planejado, com cidades sem a infraestrutura necessária para receber um grande contingente de pessoas, ainda assim está relacionado com melhora em indicadores sociais, como educação, saúde e qualidade de vida ([CASTELLS; CALDERON, 2019](#); [HENDERSON; TURNER, 2020](#)).⁷ É sintomático dessas relações, por exemplo, o aumento da expectativa de vida da população latino-americana que em 1960 era em média 56,4 anos e, em 2018, chegou em torno de 76,8 anos.

Fato é que o aumento do número de pessoas vivendo nas cidades latino-americanas foi impressionante. Entre 1960 e 2018, países como Brasil, Colômbia, México e Peru viram sua população urbana crescer mais de 400%. Por sua vez, Chile e Argentina observaram crescimento menos expressivo, algo próximo de 190% e 170%, respectivamente. A tabela abaixo compara o número de pessoas vivendo nas cidades no ano de 1960 e 2019. É notável o aumento expressivo da massa urbana.

⁶ Essa transição na dinâmica urbana foi sugerida por [Rogers \(1982\)](#). Segundo o autor (p.505), o principal efeito da migração é estabelecer o nível de urbanização, enquanto o do aumento natural é determinar a taxa de crescimento da população urbana. Além disso, embora um aumento acentuado na taxa de migração rural-urbana aumente temporariamente a taxa de crescimento da população urbana, seu efeito final é urbanizar a população mais rapidamente e, assim, reduzir a taxa de crescimento urbano a um nível mais baixo do que teria alcançado em sua ausência. A tendência à migração intra-cidade ocorre, então, no momento em que o nível de urbanização é acentuado e o número de cidades médias sofre um aumento.

⁷ [Arouri et al. \(2014\)](#), estudando o continente africano, encontra evidência de que a urbanização incrementa o capital humano até um ponto em que a relação se torna negativa.

Tabela 2 – População Urbana Total

País	1960	2019
Brazil	33.302.777	183.241.634
Mexico	19.170.353	102.626.859
Argentina	15.076.844	41.339.571
Colombia	7.429.583	40.827.302
Peru	4.753.662	25.390.346
Chile	8.132.988	18.952.035

Fonte: World Bank

O problema ambiental

Não é novidade que o crescimento econômico está relacionado à degradação ambiental. A hipótese de que a degradação ambiental ocorre apenas nos estágios iniciais do crescimento econômico e posteriormente é revertida, dando início a um processo de desenvolvimento sem prejuízo ao meio ambiente está na base do fenômeno conhecido como “curva ambiental de Kuznets” (EKC). Em outras palavras, a ideia é que a pressão ambiental aumenta mais rapidamente do que a renda nos estágios iniciais de desenvolvimento e diminui em relação ao crescimento do PIB em níveis de renda mais altos. ⁸ [Jayachandran \(2021\)](#), faz uma revisão abrangente da literatura que relaciona diversos aspectos do crescimento/desenvolvimento econômico com a degradação ambiental e afirma que a expansão do consumo pode estar diretamente ligada com a piora da qualidade do ar.

[Anwar, Younis e Ullah \(2020\)](#), em artigo recente, argumentam que urbanização, crescimento da economia e abertura da economia são os fatores chave na determinação das emissões de CO₂. O desenrolar do processo de urbanização, então, estaria ligado à qualidade de vida nas cidades e no país como um todo. Mudanças na urbanização podem estar relacionadas à produtividade, ao aumento no consumo de energia elétrica e à emissão de poluentes. Sobre este último, autores como [McKinney \(2006\)](#), [Grimm et al. \(2008\)](#), [Seto, Güneralp e Hutyrá \(2012\)](#), já apontaram os potenciais efeitos deletérios da contínua expansão urbana sobre o meio ambiente, sobretudo no que diz respeito a poluição atmosférica. Essa piora na qualidade do ar pode influenciar negativamente a produtividade do trabalho, conforme argumentam [Aguilar-Gomez et al. \(2022\)](#).

Conforme apontam [Dhakal, Kanero e Imura \(2002\)](#) e [Poumanyong e Kaneko \(2010\)](#), espera-se que o progresso econômico desloque um maior contingente de pessoas às cidades, de modo a incrementar o dinamismo urbano, acarretando, dentre outras coisas, um maior consumo de energia e um acréscimo nas atividades emissoras de poluentes, tudo para satisfazer as exigências da vida na metrópole.⁹ Assim, quanto mais intenso o crescimento econômico, maiores tendem a ser as taxas de urbanização e mais notáveis as suas consequências diretas.

Não foi diferente na América Latina. A atratividade dos grandes centros urbanos acarretou grande concentração de pessoas em um baixo número de cidades, polarizando a estrutura social e urbana. Conforme argumenta [Castells e Calderon \(2019, pp.105-6\)](#), a qualidade de vida nas cidades latino-americanas, em sem conjunto, “apresenta processos de deterioração ambiental ligados, geralmente, às condições em que se produziu a urbanização na América Latina”. Assim, apesar da correlação positiva entre crescimento econômico, IDH e o nível de urbanização, as consequências ambientais deste processo não são nulas e acabam por frear parte da melhora na qualidade de vida das cidades ([JACOBI et al., 2010](#)).

⁸ Em boa revisão da literatura sobre EKC, [Dinda \(2004\)](#), argumenta que não há consenso sobre a hipótese da EKC. Porém, ressalta que para algumas variáveis ambientais, como poluição do ar, o crescimento econômico, de fato, exerce uma influência negativa.

⁹ [Sadorsky \(2014\)](#) salienta que, desvelar a associação entre expansão urbana e meio ambiente é necessária à implementação de programas preocupados com o desenvolvimento sustentável será mais acurada ¹⁰ “Influence, Population, Affluence, and Technology”.

Tomando as emissões de CO₂ (em toneladas métricas per capita) como métrica para a poluição ambiental, percebe-se que os países que primeiro se urbanizaram (e.g. Chile e Argentina) são os que possuem taxa mais alta de poluição, enquanto países como Brasil, a despeito de sua enorme população, conseguiu diversificar sua matriz energética, poluindo relativamente menos o ambiente.

Para determinar a validade dessa relação, Cole e Neumayer (2004), usando o modelo canônico de determinantes da degradação ambiental, IPAT,¹⁰ estimaram o impacto de fatores demográficos na poluição atmosférica para 86 países no período 1975-1998. As estimativas encontradas sugerem que um incremento na urbanização leva a um aumento nas emissão de CO₂, mas não contribuem para a emissão de dióxido de enxofre.¹⁰ Parikh e Shukla (1995), a partir de dados de 83 países para o ano de 1986, também

encontraram uma relação positiva entre urbanização, uso de energia e emissão de dióxido de carbono. Poumanyong e Kaneko (2010), acompanhando dados de 99 países para o período entre 1975-2005, a partir do modelo STIRPAT¹¹ com dados em painel, descobriram impacto positivo e significativo entre o alargamento da população urbana e o aumento da poluição a partir do carbono.

Por sua vez, Sharma (2011) através de um estudo feito com base em dados em painel para 69 países, encontrou uma relação negativa e significativa entre urbanização e emissão de carbono. De forma semelhante, usando informações de 140 países, entre 1980 e 2008, a partir de um modelo STIRPAT de classe latente, Chikaraishi et al. (2015, p.311), argumentam que “urbanization could improve the environmental efficiency of economic activities, implying that the progress of urbanization may basically support the ecological modernization theory”.

Modelo e resultados esperados (preliminares)

Tendo em vista a discussão feita pela literatura existente e os resultados empíricos elencados, podemos esperar a existência, de fato, de uma relação positiva e significativa entre urbanização e emissão de CO₂ para a AL.

Usando como proxy do processo de urbanização, os dados sobre “população urbana”, e a “emissão de dióxido de carbono” como proxy para o impacto ambiental, ambas coletadas para o período entre 1971 e 2016 e disponíveis no Banco Mundial¹³ nós estimamos o modelo canônico IPAT, conforme abaixo:

$$I_{it} = b \ln(P_{it}) + c \ln(A_{it}) + d \ln(T_{it}) + v_i + e_{it} \quad (1)$$

Em que a variável explicada são as emissões de CO₂ e as variáveis exógenas são, respectivamente: população, PIB per capita, e uma variável que indica o quão intensiva em recursos é a produção de bens e serviços. Nesta equação, os países são denotados pelo subscrito “i” (i = 1, ..., N), e o período é indicado pelo subscrito “t” (t = 1, ..., T).

Os resultados preliminares indicam que a urbanização não possui influência direta e significativa sobre a emissão de poluentes quando considerada dentro de um modelo com as demais variáveis utilizadas. Porém, ao estimarmos uma equação simples, com apenas uma variável exógena, encontramos efeito significativo da urbanização no aumento da poluição. Os resultados são os mesmos nos modelos pooled, efeitos fixos e efeitos aleatórios. Por sua vez, a intensidade em recursos naturais (energia) parece ser relevante para o meio ambiente - é estatisticamente significativa.

Ademais, ainda restam alguns testes a serem realizados para confirmarmos os resultados preliminares.

Referências Bibliográficas.

AGUILAR-GOMEZ, S. et al. This is air: The "non-health" effects of air pollution. National Bureau of Economic Research, 2022.

ANWAR, A.; YOUNIS, M.; ULLAH, I. Impact of urbanization and economic growth on co2 emission: a case of far east asian countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, MDPI, v. 17, n. 7, p. 2531, 2020.

AROURI, M. E. H. et al. Effects of urbanization on economic growth and human capital formation in africa. 2014.

¹⁰ Os autores acharam que um aumento em 10% na urbanização, resulta em um acréscimo de 7% nas emissões de CO₂.

¹¹ A sigla deriva do inglês “Stochastic Impacts by Regression on Population, Affluence and Technology”.

- CASTELLS, M.; CALDERON, F. *A nova América Latina*. São Paulo: Zahar, 2019.
- CERRUTTI, M.; BERTONCELLO, R. Urbanization and internal migration patterns in latin america. *Centro de Estudios de Población. Argentina*, Citeseer, p. 1–24, 2003.
- CHIKARASHI, M. et al. The moderating effects of urbanization on carbon dioxide emissions: A latent class modeling approach. *Technological Forecasting and Social Change*, Elsevier, v. 90, p. 302–317, 2015.
- COLE, M. A.; NEUMAYER, E. Examining the impact of demographic factors on air pollution. *Population and Environment*, Springer, v. 26, n. 1, p. 5–21, 2004.
- DHAKAL, S.; KANERO, S.; IMURA, H. An analysis on driving factors for CO2 emissions from energy use in Tokyo and Seoul by factor decomposition method. *Environmental Systems Research*, Japan Society of Civil Engineers, v. 30, p. 295–303, 2002.
- DINDA, S. Environmental kuznets curve hypothesis: a survey. *Ecological economics*, Elsevier, v. 49, n. 4, p. 431–455, 2004.
- FAO. *FAO Framework for the Urban Food Agenda*. Roma, 2019.
- GOLLIN, D.; JEDWAB, R.; VOLLRATH, D. Urbanization with and without industrialization. *Journal of Economic Growth*, Springer, v. 21, n. 1, p. 35–70, 2016.
- GRIMM, N. B. et al. Global change and the ecology of cities. *science*, American Association for the Advancement of Science, v. 319, n. 5864, p. 756–760, 2008.
- HENDERSON, J. V.; TURNER, M. A. Urbanization in the developing world: too early or too slow? *Journal of Economic Perspectives*, v. 34, n. 3, p. 150–73, 2020.
- JACOBI, P. et al. *The citizens at risk: from urban sanitation to sustainable cities*. Abington: Routledge, 2010.
- JAYACHANDRAN, S. How economic development influences the environment. National Bureau of Economic Research, 2021.
- JEDWAB, R. Urbanization without structural transformation: Evidence from consumption cities in africa. *George Washington University, Washington, DC. Processed*, 2013.
- MCKINNEY, M. L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological conservation*, Elsevier, v. 127, n. 3, p. 247–260, 2006.
- MERRICK, T. W. O crescimento urbano e a estratificação urbana na américa latina, 1930-1990. In: BETHELL, L. (Ed.). *A América Latina Após 1930, vol VI*. São Paulo: Edusp, 2017.
- PARIKH, J.; SHUKLA, V. Urbanization, energy use and greenhouse effects in economic development: Results from a cross-national study of developing countries. *Global environmental change*, Elsevier, v. 5, n. 2, p. 87–103, 1995.
- POUMANYVONG, P.; KANEKO, S. Does urbanization lead to less energy use and lower CO2 emissions? a cross-country analysis. *Ecological Economics*, Elsevier, v. 70, n. 2, p. 434–444, 2010.
- ROGERS, A. Sources of urban population growth and urbanization, 1950-2000: a demographic accounting. *Economic Development and Cultural Change*, University of Chicago Press, v. 30, n. 3, p. 483–506, 1982.
- SADORSKY, P. The effect of urbanization on CO2 emissions in emerging economies. *Energy Economics*, Elsevier, v. 41, p. 147–153, 2014.
- SANTOS, M. *A Urbanização Desigual: A especificidade do fenômeno urbano em países subdesenvolvidos*. São Paulo: Edusp, 2018.
- SETO, K. C.; GÜNERALP, B.; HUTYRA, L. R. Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, National Acad Sciences, v. 109, n. 40, p. 16083–16088, 2012.
- SHARMA, S. S. Determinants of carbon dioxide emissions: empirical evidence from 69 countries. *Applied Energy*, Elsevier, v. 88, n. 1, p. 376–382, 2011.
- VILLA, M.; VIGNOLI, J. R. Distribución espacial de la población, urbanización y ciudades intermedias: hechos en su contexto. *En: Ciudades intermedias de América Latina y el Caribe: propuestas para la gestión urbana-LC/L. 1117-1998-p. 25-68*, 1998.
- ZANATTA, L. *Breve História da América Latina*. São Paulo: Cultrix, 2017.