



OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: INTERFACES *RED LATINOAMERICANA DE RECICLADORES* E UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Luciana Ziglio

Universidade de São Paulo, pós-doutoramento Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências
Atmosféricas IAG/USP. Bolsista de pós-doutoramento Programa USP Susten/SGA

lu.ziglio@gmail.com

ORCID: 0000-0002-3753-6859

Tercio Ambrizzi

Universidade de São Paulo, Professor Titular no Instituto de Energia e Ambiente-IEE/USP

tambrizzi@iee.usp.br

ORCID: 0000-0001-8796-7326

Mesa redonda 6: A ação humana e a mudança climática

RESUMO

A pesquisa destaca a importância de análises sobre gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos – RSU – em universidades. O objetivo do estudo é apresentar as correlações existentes entre a Universidade de São Paulo–USP, campi e unidades do município de São Paulo, com a *Red Latinoamericana de Recicladores* –*RED LACRE* para mitigação de gases de efeito estufa no tocante ao tema de mudanças climáticas na dimensão da geração de RSU. A metodologia utilizada é pesquisa bibliográfica exploratória. Como resultados se revelam: i.) a importância da coleta seletiva de lixo para estabelecimento de relações entre universidades e catadores de materiais recicláveis; ii.) a prática de pesquisa, ensino e extensão para o tema; iii.) o fortalecimento de políticas públicas e movimentos sociais com a participação da universidade.

Palavras-chave: Mudanças climáticas; Resíduos sólidos urbanos; Universidade de São Paulo; *Red Latinoamericana de Recicladores*; *RED LACRE*.

ABSTRACT

The research highlights the importance of analyzes on the management and management of urban solid waste – MSW – in universities. The objective of the study is to present the existing correlations between the University of São Paulo–USP, campus at the São Paulo municipality, and the *Red Latinoamericana de Recicladores*–*RED LACRE* for mitigating greenhouse gases regarding the issue of climate change in the dimension of MSW generation. The methodology used is exploratory bibliographic research. The results reveal: i.) the importance of selective waste collection for establishing relationships between universities and collectors of recyclable materials; ii.) the practice of research, teaching and extension for the topic; iii.) strengthening public policies and social movements with the participation of the university.

Keywords: Climate change; Urban waste; University of São Paulo; *Red Latinoamericana de Recicladores*; *RED LACRE*.

RESUMEN

La investigación destaca la importancia de los análisis sobre la gestión y gestión de los residuos sólidos urbanos – RSU – en las universidades. El objetivo del estudio es presentar las correlaciones existentes entre la Universidad de São Paulo–USP, campus y unidades de la ciudad de São Paulo, con la Red Latinoamericana de Recicladores –RED LACRE para la mitigación de gases de efecto invernadero en relación con la temática de los cambios climáticos en la dimensión de generación de RSU. La metodología utilizada es la investigación bibliográfica exploratoria. Los resultados revelan: i.) la importancia de la recogida selectiva de residuos para el establecimiento de relaciones entre universidades y clasificadores de materiales reciclables; ii.) la práctica de la investigación, docencia y extensión del tema; iii.) fortalecer las políticas públicas y los movimientos sociales con la participación de la universidad.

Palabras claves: Cambio climático; Basura; Universidad de São Paulo; Red Latinoamericana de Recicladores; *RED LACRE*.

1.INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea neste estudo é compreendida como sociedade do consumo e produtora de resíduos. Para tanto, de 1900 a 2015, a humanidade extraiu um total de 3.400 gigatoneladas (Gt) de biomassa, combustíveis fósseis, minérios e minerais não metálicos (Krausmann *et al.*, 2018). Desse montante, 73% foi devolvido ao meio ambiente como resíduos sólidos, líquidos ou gasosos—principalmente compostos de carbono (Krausmann *et al.*, 2018; Marín-Beltrán, *et al.*, 2022) e que podem se transformar em poluição difusa e permanente nas regiões metropolitanas (Vieira, *et al.*, 2023).

Diante deste cenário são necessários trabalhadores para o exercício das atividades de produção-consumo-descarte. Assim, os trabalhadores em saneamento assumem funções diversas ao redor do mundo, como por exemplo: limpezas de ruas, fossas sépticas, ou a coleta regular e seletiva de resíduos sólidos urbanos—RSU. O relatório intitulado *Health, safety and dignity of sanitation workers* apresentou condições alarmantes para os trabalhadores em saneamento, com especial atenção, para os atuantes com excrementos humanos. Segundo o estudo “apesar de prestarem um serviço público essencial, [...] trabalhadores do setor do saneamento em todo o mundo trabalham em condições perigosas e estigmatizantes que violam a sua dignidade e os seus direitos humanos básicos” (The World Bank; International Labour Organization; Wateraid; World Health Organization, 2019, pp.ix.). Assim, as situações de vulnerabilidade apresentam-se para milhares de trabalhadores, inclusive, catadores de materiais recicláveis que podem atuar em lixões e nas ruas em aglomerados urbanos (Dias, Sakurai, Ziglio, 2020). A geração e o gerenciamento de RSU é tema multiescalar que entrelaça sustentabilidade com a dinâmica da sociedade de consumo capitalista

(Berríos-Godoy, 2007). As mudanças climáticas estão relacionadas a vários fatores, mas principalmente as emissões de gases de efeito estufa. Elas estão associadas a diversas consequências em escala global, como o aquecimento das águas oceânicas, o derretimento das calotas polares, o aumento das regiões semiáridas e desérticas, entre outros fenômenos. Ainda que a principal fonte de emissões de gases de efeito estufa sejam a queima de combustíveis fósseis, é preciso considerar outras fontes de emissões. A matéria orgânica e materiais inertes descartados como resíduos (por exemplo: restos de alimentos, plásticos e papéis) — contribuem para a degradação do meio ambiente e mudança do clima. Classificam-se que os dados referentes à produção de valores anuais das emissões de GEE no Brasil, apresentados pelo Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) indicam que a emissão de 3,8% das emissões de CO₂ em toneladas são resultantes dos RSU (SEEG, 2021). Além disso, artigos científicos associam as atividades dos catadores de materiais recicláveis com possíveis reduções dos gases de efeito estufa (GEE), (Jutta, 2013).

Isto posto, o objetivo deste trabalho é apresentar as correlações existentes entre a Universidade de São Paulo – USP, em seus campi e unidades do município de São Paulo com a *Red Latinoamericana de Recicladores – RED LACRE* para mitigação de gases de efeito estufa no tocante ao tema de mudanças climáticas na dimensão da geração de resíduos sólidos urbanos – RSU. Aponta-se como justificativa para o estudo a relação entre emissão de gases de efeito estufa e geração de RSU diante de um exponencial crescente de produtos de bens de consumo duráveis e não duráveis que resultam no aumento da geração, tratamento e disposição final de RSU. Como metodologia se utilizou de pesquisa bibliográfica exploratória. Em suma, o trabalho está organizado em cinco partes, a saber: i.) introdução, ii.) metodologia; iii.) referencial teórico; iv.) resultados e discussão e, v.) considerações finais.

2.METODOLOGIA

A pesquisa é desenvolvida na forma de pesquisa bibliográfica no qual é “aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos [...]”. (Severino, 2007, pp. 122). Além disso, assume a metodologia de pesquisa exploratória que “busca apenas levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação deste objeto”. (Severino, 2007, pp. 123).

3.REFERENCIAL TEÓRICO

No Estado Brasileiro – a política nacional de resíduos sólidos urbanos (PNRS, 2012) prioriza relações para acessos aos recursos federais, os municípios que implantam sistemas de coleta seletiva associados com práticas de grupos de catadores de materiais recicláveis. Na dimensão prática a afirmação significa que “a coleta seletiva deverá ser muito mais eficiente do que se apresenta no momento, chegando a desviar grande quantidade de resíduos dos aterros sanitários – cerca de 70% da parcela de resíduos recuperáveis – e que podem ser valorizados por meio da reutilização, reciclagem e da compostagem” (Besen, *et al.*, 2017, pp.8).

Por outro lado, há que considerar a atuação das universidades na temática gestão dos resíduos sólidos urbanos. Isso por quê, fundamentalmente tem por missão institucional o incentivo e desenvolvimento à pesquisa científica e também do tema (tais como: políticas públicas, técnicas de monitoramento e/ou disposição final, entre outros) – e também no ensino ao contribuir para a formação de bacharéis e licenciados. Além disso, as universidades são atores no gerenciamento e gestão dos seus RSU. Portanto afirma-se que “as universidades, direta ou indiretamente, causam impacto no ambiente através do consumo de água, energia, geração de resíduos e ocupação de áreas verdes “ (Ribeiro, *et al.*, 2019, pp.1). Considera-se, portanto, a importância de estabelecer correlações entre universidades e catadores de materiais recicláveis em prol das questões sobre mudanças climáticas, uma vez que atua como ator epistêmico e/ou gerador de resíduos. Além disso, “é crucial que o ensino superior responda à crise climática por meio de educação, pesquisa, envolvimento comunitário e divulgação científica “ (Rolleston, *et al.*, 2022, pp. 8 tradução dos autores). Por outra perspectiva, há que se considerar um protagonismo de organização dos catadores de materiais recicláveis no contexto latino-americano dos quais se destaca a *RED LACRE* (Ziglio, 2018). Identifica-se que a geração de RSU é uma possível interferência na dinâmica dos sistemas ambientais, em especial na emissão de gases de efeito estufa, no momento em que o MSP, realiza circulação de transporte no território para coletar de RSU com vistas ao envio para tratamento e disposição final. O setor dos transportes é “uma importante fonte de poluição atmosférica e de gases com efeito de estufa em todo o mundo, particularmente em megacidades” (Chiqueto *et al.*, 2020, pp.2, tradução dos autores). Os dados demonstram que “os veículos emitiram um total de 40 milhões de toneladas de CO₂eq, [...] A maior contribuição vem dos caminhões, cerca de 18 milhões de toneladas de CO₂eq., seguido dos

automóveis com cerca de 12 milhões de toneladas” (CETESB, 2022, pp.09). Somam-se aos dados apresentados que “São Paulo uma megacidade especial em diferentes aspectos pela sua geografia e clima e também pelas emissões veiculares, pois há um uso importante de biocombustíveis (Deroubaix, *et al.*, 2024, pp.02; Brito *et al.*, 2018, tradução dos autores), portanto, fatores de emissão específicos dos veículos (Andrade, *et al.*, 2015, tradução dos autores)”. Tem-se portanto, emissões distintas do setor de transportes e a categoria de resíduos está contida nestas emissões. Estudos de Lombardo (1985) pontuam o MSP como aglomerado urbano contido por ilhas de calor. Segundo ela, “o fenômeno da ilha de calor caracteriza-se pelo incremento da temperatura nos centros urbanos em relação às áreas de entorno”. [...] “reflete a interferência do homem na dinâmica dos sistemas ambientais” (Lombardo, 1985, pp.20). Deste modo, agrupam-se no MSP, concentrações de emissões veiculares, em especial o trânsito de caminhões transportadores de RSU, que podem colaborar para este fenômeno. Por fim, pode-se conjecturar que a disposição final de RSU, a partir da emissão de GEE, é potencialmente uma ilha de calor. Isto por quê “o aterro sanitário se comporta como um reator dinâmico porque produz, através de reações químicas e biológicas, emissões como biogás de aterro, efluentes líquidos [...] e resíduos mineralizados [...], a partir da decomposição da matéria orgânica” (SÃO PAULO, pp.298).

Corroborar-se na perspectiva da teoria geográfica para o fenômeno da gestão dos resíduos sólidos urbanos os estudos sobre riscos bem como “análises de acordo com as grandes áreas geográficas” (Veyret, 2007, pp.78).

Na conjectura de gerenciamento dos RSU, expressa no “ritual cotidiano de deposição-descarte, coleta-recuperação e reaproveitamento que acontece no espaço público das metrópoles contemporâneas nos faz repensar os impasses e paradoxos do design” (Loschiavo, 2008, pp.65). Nesse repensar estão milhões de indivíduos coletores de materiais recicláveis em gradientes de risco. Aponta-se, portanto, o risco como “o que é aceitável em um dado momento (da história ou da vida de um indivíduo) pode ser considerado inaceitável em outro” (Veyret, 2007, pp.76). A figura 1, apresenta como a gestão do risco é considerada neste trabalho. Os especialistas, compreendidos, por exemplo, pela universidade, tornam-se atores com capacidade de entendimento da “aléa”, definida como “fenômenos físicos, naturais, industriais dotados de frequência e intensidade” (Veyret, 2007, pp. 41). Por conseguinte, “o especialista tem necessidade de transmitir certezas ao político, que, em seguida, deverá transformá-las em decisões operacionais de gestão”, a título de ilustração, a criação e consolidação de políticas públicas (Veyret, 2007, pp 57). Por fim, os movimentos

sociais, aqui definidos como atores não estatais, são protagonistas para “desencadear alertas, denunciar perigos, para fazer nascer debates políticos, fazer emergir os negócios” (Veyret, 2007, pp. 17).

Figura 1. Articulação entre atores na gestão do risco



Fonte: Adaptado pelos autores de VEYRET, 2007 pp. 17.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado há relações entre a USP e a *RED LACRE* entretanto faz-se necessário que se consolidem na dimensão de que tais atores se tornem referência para o contexto latino-americano de cooperação entre movimentos sociais e universidades no tema RSU nas dimensões: pesquisa-ensino-extensão; gestão-gerenciamento. As universidades, e em especial, a USP produz conhecimento científico em pesquisa de RSU; implanta e administra programas de coleta seletiva em seus campi e unidades; escolhe o destino dos materiais recicláveis após sua coleta para fins de reciclagem; estimula a participação de programas de conscientização e educação universitária para o tema; atua na redução e/ou reutilização de recicláveis em suas unidades com vistas ao consumo consciente bem como a minimização da disposição final de RSU em aterros sanitários e/ou lixões e, elabora metas e indicadores de sustentabilidade para o tema.

Destaca-se a importância da USP como agente de mudanças para o trinômio mudanças climáticas, RSU e catadores de materiais recicláveis ao realizar pesquisas, ensino e extensão com o tema, além de compor em seu gerenciamento a prática da coleta seletiva. No contexto

de favorecer modificações a USP conta com o quantitativo populacional de 120.598 mil pessoas que estudam, pesquisam e trabalham na principal universidade latino-americana (THE TIMES HIGHER EDUCATION, 2023). Tal quantitativo está distribuído em 60.120 estudantes de graduação e 37.238 na pós-graduação. No aspecto espacial a concentração está nos campi e unidades do município de São Paulo com 60,06% alunos de graduação e 70,33% na pós-graduação (USP, 2023). Esta mesma população universitária compõe a sociedade de consumo e resíduos, fato que colabora para a universidade (re)pensar o gerenciamento de seus RSU.

Por outro lado, a *RED LACRE* é organizada por catadores de materiais recicláveis localizados em 17 países do continente americano. Percebe-se que organizados neste movimento associativo em rede objetivam a inclusão dos catadores de materiais recicláveis como protagonistas em políticas públicas tanto como no mercado da reciclagem nas diversas escalas geográficas (Ziglio, Dias, 2013, pp.186) Entretanto, é necessário ressaltar que “os catadores de materiais recicláveis participam da gestão dos RSU, desempenhando papel central na implementação da coleta seletiva municipal” (Stella, *et al.*, 2022, pp.146). A *RED LACRE* possui o Brasil e o município de São Paulo—MSP como territórios de experiências de lutas e resistências para os catadores de materiais recicláveis ao constatarem que as primeiras organizações de catadores do país localizam-se em MSP. Somado a esta história se tem a participação efetiva de catadores de materiais recicláveis brasileiros em atividades da *RED LACRE* (ZIGLIO, 2018). É necessário recordar que o MSP possui como grau de urbanização 99,1% de seu território (SEADE,2023) com um quantitativo populacional de 11.914.851 milhões de habitantes (SEADE,2023) e, potencial de geração de RSU no valor de 0,99 kg./hab/dia (SNIS, 2021). Tais dados identificam o território com alta potencialidade para geração de RSU e necessidade de transporte para tratamento e disposição final que contribuem para uma geração de poluentes atmosféricos locais e gases de efeito estufa—GEE (Ipea, 2011). Para o MSP, “o transporte, especialmente o setor rodoviário é a principal fonte de emissões” [...] as emissões por transporte de resíduos são as menores no período de 2010-2017, porém apresentam aumento crescente”, totalizando o valor de 1.257.136 tCO₂.e (SÃO PAULO, pp.99). Assim, USP com seus campi e unidades está neste território realizando a gestão e geração de seus RSU e, o transporte de resíduos identifica-se como emissor de GEE.

O município de São Paulo possui plano de ação climática, onde está previsto o “engajamento com catadores de materiais recicláveis informais” (SÃO PAULO, pp.133), com

o propósito de “visão compartilhada: metas e parcerias para uma cidade neutra em carbono” (SÃO PAULO, pp.131). Tal visão compartilhada compreende que “o estabelecimento com catadores de materiais recicláveis é item para o alcance de economia de baixo carbono” (SÃO PAULO, pp. 141). Entretanto, afirma-se que os catadores de materiais recicláveis—em contextos de riscos e vulnerabilidades—contribuem para este cenário de economia de baixo carbono ao coletarem materiais recicláveis do MSP e direcioná-los para o mercado da reciclagem. Ao realizarem esta ação minimizam a disposição final de RSU. Detecta-se entre a RED LACRE e a USP duas potenciais relações de cooperação. A primeira conectada com a possibilidade da coleta dos materiais recicláveis da universidade pelos catadores de materiais recicláveis – com vistas ao beneficiamento – e, posterior reciclagem. A segunda com a elaboração de pesquisas ou formação de corpo científico em estudos de políticas públicas que estimulem a inclusão da reciclagem popular dos catadores de materiais recicláveis na gestão dos RSU (Brasil, 2023). Tais cooperações contribuem para que os catadores não sejam invisibilizados nas questões de impactos ambientais e climáticos. Nesta perspectiva, evidencia-se a organização de políticas públicas no âmbito dos países componentes da RED LACRE (conforme Quadro I), para as temáticas de mudanças climáticas e RSU.

Quadro 1. Panorama das leis nacionais de mudanças climáticas e resíduos dos países integrantes da RED LACRE (continua).

Países	Política nacional de mudança climática	Política nacional de resíduos sólidos	Palavras de busca
Argentina			resíduos sólidos; <i>residuos sólidos</i> ; resíduos sólidos urbanos; <i>residuos sólidos urbanos</i> ; <i>desechos</i> ; rejeitos; <i>rellenos sanitarios</i> ; lixões; aterros sanitários; recicladores; <i>classificadores</i> ; catadores; <i>pepenadores</i> ; energia; <i>energía</i> ; coleta seletiva; <i>recogida selectiva</i> ; reciclagem; <i>reciclaje</i> .
Bolívia			
Brasil			
Chile			
Colômbia			
Costa Rica			
El Salvador			
Equador			
Guatemala			
Honduras			
Nicarágua			
Panamá			
Peru			

Porto Rico*			
República Dominicana			

Quadro 1. Panorama das leis nacionais de mudanças climáticas e resíduos dos países integrantes da RED LACRE (conclusão).

Países	Política nacional de mudança climática	Política nacional de resíduos sólidos	Palavras de busca
Uruguai			resíduos sólidos; <i>residuos sólidos</i> ; resíduos sólidos urbanos; <i>residuos sólidos urbanos</i> ; <i>desechos</i> ; rejeitos; <i>rellenos sanitarios</i> ; lixões; aterros sanitários; recicladores; <i>classificadores</i> ; catadores; <i>pepenadores</i> ; energia; <i>energía</i> ; coleta seletiva; <i>recogida selectiva</i> ; reciclagem; <i>reciclaje</i> ;
Venezuela			
Legenda:			
Não			
Sim			

Fonte: elaborado pelos autores, com base em: Nações Unidas, CEPAL, Observatório do princípio, 10. Disponível em: <https://observatoriop10.cepal.org/es> Acesso em: 03.03.2024. Também observaram-se as legislações nacionais em páginas oficiais para os países: Brasil, Bolívia, El Salvador, Equador, Nicarágua, Panamá, Uruguai e Venezuela.

Para o quadro I, aponta-se nas palavras de busca selecionadas pelos autores a identificação do panorama das leis nacionais sobre mudança climática e resíduos nos países da RED LACRE apresentam-se com intersecções para o tema. Averiguou-se as menções nas quantidades de 1 (uma) e/ou 2 (duas) ocorrências para as palavras de: *desechos*; resíduos; resíduos; *rellenos sanitarios* nas políticas nacionais climáticas dos países listados. Cabe considerar nesta busca realizada que os catadores de materiais recicláveis não surgem como listados nas políticas climáticas. Para concluir, há países da RED LACRE que ainda não possuem políticas nacionais de mudanças climáticas.

Nota-se no quadro II, que detalha as leis nacionais de RSU dos países da RED LACRE que o Brasil registra o maior quantitativo de normativas legais para a temática de gestão de RSU com a inclusão de catadores de materiais recicláveis. Por fim, é interessante notar que se revela nos dados, por exemplo, países como Colômbia, Argentina e Costa Rica com

reconhecimento e/ou estímulo à cooperação de instituições com práticas de coleta seletiva associadas aos catadores. Entretanto, países como Venezuela, Uruguai e Honduras não apontam o tema.

Quadro 2. Panorama das leis nacionais de resíduos sólidos, com inclusão de catadores de materiais recicláveis (continua).

País	Catadores (mil)	Formas de Organização	Número de regulamentos envolvendo Catadores	Regulamentações
Colômbia	50	Movimento Nacional agrupando 120 grupos locais	4	1.Sentença Judicial C-741: permite o trabalho dos recicladores nos municípios, 2003. 2.Sentença Judicial C-793: Autoriza o recolhimento de recicláveis em estabelecimentos públicos, 2009. 3.Sentença Judicial Auto 275: Incorpora recicladores de Bogotá aos sistemas de gestão de limpeza urbana e com vistas a sua remuneração por serviços prestados, 2011. 4.Lei Nacional 754: Exige a todos os municípios do país a formulação dos planos de gestão de resíduos sólidos (PGIRS) com participação das organizações de recicladores, 2014.
Brasil	387	Movimento Nacional agrupando 7.000 grupos locais	5	1.Classificação Brasileira de Ocupações – CBO: Institui a ocupação reciclador de material reciclável, 2011. 2.Lei Nacional 12.305: Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e incorpora os recicladores organizados nos sistemas de limpeza urbana, 2010. 3.Decreto 7.040: Regulamenta a lei nacional e, estabelece que recicladores organizados, devem ser priorizados em sistemas públicos e privados de coleta seletiva e logística reversa, 2010. 4.Decreto 7.405: Instaura o Programa Pró-Catador, 2010. 5.Decreto 11.414: Instaura o Programa Diogo Sant’Ana e cria o Comitê Interministerial de Inclusão Socioeconômica, 2023.

Quadro 2. Panorama das leis nacionais de resíduos sólidos, com inclusão de catadores de materiais recicláveis (continua).

País	Catadores (mil)	Formas de Organização	Número de regulamentos envolvendo Catadores	Regulamentações
Costa Rica	0,5	Movimento Nacional em construção	2	1.Lei Nacional 8.839: Define a gestão integral de resíduos, 2010. 2. Regulamento geral da Lei 8.839, número 37567-S-MINAET-H, (2013). Aprova regras relativas à reciclagem para inclusão dos recicladores.
Argentina	200	57 organizações locais	1	1.Lei Nacional 25.916: Estabelece diretrizes para a gestão dos resíduos domiciliares e reconhece a existência de circuitos informais, cujos recicladores são componentes, 2004.
República Dominicana	3	Movimento Nacional agrupando 15 organizações locais	1	1.Lei Nacional 64-00: Regulamenta a gestão integral de resíduos e, com a inclusão dos recicladores em lixões nestes processos, 2014.
Bolívia	15	Organizações Locais	1	1.Lei Nacional 755: Regulamenta a gestão integral de resíduos, 2015. Reconhece a existência de recicladores em empresas ou individualmente no mercado da reciclagem boliviano.
Panamá	5	Movimento Nacional	1	1.Lei Nacional 33: Estabelece a política de lixo zero como proposta para a gestão dos resíduos sólidos. Reconhece a existência de recicladores que podem ser vistos como recicladores em interpretação jurídica, 2018.
Peru	6	Movimento Nacional agrupando de 70 organizações locais	1	1. Lei Nacional 29.419: Regulamenta a atividade dos recicladores, 2009. Estabelece a inclusão dos recicladores de materiais recicláveis no mercado da reciclagem e nos programas públicos de coleta seletiva.
Chile	60	Movimento Nacional agrupando 50		1.Lei Nacional 20.920: Marco para la Gestión de Resíduos, la Responsabilidade Estendida ao

País	Catadores (mil)	Formas de Organização	Número de regulamentos envolvendo Catadores	Regulamentações
		organizações locais	1	produtor com estímulo à reciclagem, 2016. Reconhece os recicladores e apresenta mecanismos específicos para sua inclusão nos sistemas de gestão de resíduos.

Quadro 2. Panorama das leis nacionais de resíduos sólidos, com inclusão de catadores de materiais recicláveis (conclusão).

País	Catadores (mil)	Formas de Organização	Número de regulamentos envolvendo Catadores	Regulamentações
Uruguai	5	Movimento Nacional	0	Não apresenta legislações com a inclusão dos recicladores.
Paraguai	5	20 organizações locais	0	Não apresenta legislações com a inclusão dos recicladores.
Venezuela	20	Movimento Nacional agrupando 12 organizações locais	0	Não apresenta legislações com a inclusão dos catadores.
Nicarágua	3	Organizações Locais	0	Não apresenta legislações com a inclusão dos recicladores.
El Salvador	3	Organizações Locais	0	Não apresenta legislações com a inclusão dos recicladores.
Guatemala, Honduras, Porto Rico	n/d	n/d	0	Não apresenta legislações com a inclusão dos recicladores.

Fonte: Elaborado por ZIGLIO, 2023. Lê-se: n/d – não disponível. Fonte: com base em: *RED LACRE* (2017); endereço eletrônico *RED LACRE* (2019) e páginas eletrônicas legislativas nacionais. Compreende-se nesta organização apresentada na tabela os recicladores como catadores de materiais recicláveis segundo o corpo normativo legal brasileiro. Utilizou-se a palavra reciclador em referência ao nome da *RED LACRE*.

Observou-se nas análises dos quadros apresentados que há variações de inclusão dos catadores de materiais recicláveis nas políticas públicas de clima e RSU, ressaltando que a prática de coleta é “atividade em que seus atores são muitas vezes criticados e desvalorizados” [...] refletindo “sobre como o estudo desta atividade conduz a uma análise da sociedade atual” (Chaléard, 2019, pp. 1, tradução dos autores). Expressões utilizadas pelos catadores de materiais recicláveis da *RED LACRE* a saber: “*los recicladores de base son la última frontera del cambio climático*” (informação verbal, EXPOCATADORES, 2019)¹ podem ser evidências para a ciência na perspectiva de inclusão dos movimentos sociais de catadores de materiais recicláveis nesta discussão.

¹Fala em Brasília durante o evento 10ª EXPOCATADORES, *RED LACRE*, 20-22-dezembro,2023.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, observa-se no MSP cenários de desafios encontrados pelos catadores de materiais recicláveis para a coleta dos materiais recicláveis que se traduzem em territórios de lutas e resistências. A inserção dos catadores em um contexto latino-americano com a *RED LACRE* amplifica vozes e problemáticas de gestão e gerenciamento de RSU para mudanças climáticas. É possível estabelecer relações entre a USP e a *RED LACRE* quando:

i.) **cooperarem para a implantação da coleta seletiva de lixo entre universidade e catadores de materiais recicláveis:** a coleta seletiva universitária liderada por catadores de materiais recicláveis torna-se experiência no mundo acadêmico no contexto brasileiro, bem como latino-americano.

ii.) **realizam-se prática de pesquisa, ensino e extensão para o tema em múltiplas escalas geográficas:** o estímulo aos estudos, pesquisa e extensão podem ocorrer a partir de novas práticas de coleta seletiva – perpassando por escalas geográficas diversas – como resultante do fenômeno e dos atores envolvidos.

iii.) **estimulam-se pesquisas de políticas públicas para movimentos sociais:** destaca-se a pesquisa, ensino e extensão em políticas públicas e movimentos sociais por conta da presença dos atores relatados neste estudo na gestão e gerenciamento de RSU.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. D. F.; YNOUE, Y.R.; FREITAS, D.E.; TODESCO, E.; VELA, V.A.; IBARRA, S.; *et al.*, Sistema de previsão da qualidade do ar para o sudeste do Brasil. **Fronteiras na Ciência Ambiental**. 2015, 3. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2015.00009>. Acesso em: 10.03.2024.

BRITO, J.; CARBONE, S.; A.MONTEIRO DOS SANTOS, D.; DOMINUTTI, P.; DE OLIVEIRA ALVES, N.; RIZZO, V. L; & ARTAXO, P. Desvendando o impacto das emissões veiculares na poluição do ar urbano usando etanol como marcador. **Relatórios Científicos**. 2018, 8, 1, 10679. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29138-7>. Acesso em: 10.03.2024.

BESSEN, G.R.; GUNTHER, M.R.W.; RIBEIRO, H.; JACOBI, R.P.; DIAS, M.S. **Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores : indicadores e índices de sustentabilidade**. Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/9788588848245>. Acesso em: 04.03.2024.

BERRÍOS-GODOY, R.B.M. Reflexões sobre consumo e consumismo. In: Ana Tereza Caceres Cortez e Silvia Ap. Guarnieri Ortigoza. (Org.). **Consumo Sustentável**. 1ed. São Paulo: Edunesp, 2007, v. 1, p. 1-154.

BRASIL, Lei número 12.305/2012. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. PNRS**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm .Acesso em 03.03.2024.

BRASIL, Decreto número 11.414/2023. **Institui o Programa Diogo de Sant'Ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores para a Reciclagem Popular e o Comitê Interministerial para Inclusão Socioeconômica de Catadoras e Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-11.414-de-13-de-fevereiro-de-2023-464158550> Acesso em 03.03.2024.

CARVALHO, C.H.R.de. **Emissões relativas de poluentes do transporte urbano.** IN: IPEA, Boletim regional, urbano e ambiental. vol.05, jun.2011.

CHALÉARD, L.J. À propos de collectes et de collecteurs : un nouveau regard sur le monde. **EchoGéo.** abril, 2019, 47. DOI : <https://doi.org/10.4000/echogeo.17274> Acesso em: 03.03.2024.

CHIQUELTO, J. B., YNOUE, R. Y., IBARRA-ESPINOSA, S. A., RIBEIRO, F. N. D., Cabral-Miranda, W., & SILVA, M. E. S.. Ozone Pollution and Urban Mobility Scenarios in the São Paulo Megacity. **Ambiente & Sociedade.** 2020. 23, e00082. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190008r2vu2020L6AO>. Acesso em: 06.03.2024.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Emissões veiculares no Estado de São Paulo.** 2021. Série Relatórios. ISSN: 0103-4103.

DEROUBAIX, A., Hoelzemann, J. J., Ynoue, R. Y., Toledo de Almeida Albuquerque, T., Alves, R. C., de Fatima Andrade, M., *et al.*. Intercomparison of air quality models in a megacity: Toward an operational ensemble forecasting system for São Paulo. **Journal of Geophysical Research: Atmospheres.** 2024. 129, e2022JD038179 <https://doi.org/10.1029/2022JD038179> Acesso em 10.03.2024.

KING, M. F.; GUTBERLET, J. Contribution of cooperative sector recycling to greenhouse gas emissions reduction: A case study of Ribeirão Pires, Brazil. **Waste Management.** 2013. vol.33, issue 12, pp. 2771-2780. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.07.031>. Acesso em 02.03.2024.

DIAS, S.; SAKURAI, T.; ZIGLIO, L. **Catadores e espaços de (in)visibilidades.** São Paulo: Blucher, 2020. DOI 10.5151/978858039410. Acesso em 02.03.2024.

KRAUSMANN, F., LAUK, C., HAAS, W., WIEDENHOFER, D. From resource extraction to outflows of wastes and emissions: the socioeconomic metabolism of the global economy, 1900–2015. **Global. Environmental Change.** 2018. número 52, pp.131-140. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.07.003>. Acesso em: 10.03.2024.

LOMBARDO, M.A. – **Ilha de Calor nas Metrôpoles: O exemplo de São Paulo**. São Paulo: Hucitec, 1985.

LOSCHIAVO SANTOS, M. C. Consumo, descarte, catação e reciclagem: notas sobre design e multiculturalismo. **Cadernos de estudos avançados em design**. volume 1, Belo Horizonte: UEMG, julho, 2008.

MARÍN-BELTRÁN, I., DEMARIA, F., OFELIO, C., SERRA, M.L., TURIEL, A., RIPPLE, J.W.J., MUKUL, A.S., COSTA, C. M.. Scientists' warning against the society of waste. **Science of The Total Environment**. 2022. número 811, pp.2-14. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151359>. Acesso em: 10.03.2024.

RIBEIRO, E., CARNEIRO, R.; GALDINO, Olga., DURAES, P.; ROCHA, M. D.; OLIVEIRA, M. Diagnóstico ambiental de um campus universitário como estratégia para proposta de práticas sustentáveis. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20190029>. Acesso em: 02.03.2024.

RED LACRE. **Análisis de políticas públicas para el reciclaje inclusivo en América Latina** 2017. Disponível em: http://www.redrecicladores.net/wp-content/uploads/2017/04/170331_APP_ReciclajeInclusivoLA-6.pdf > Acesso em: 03.11.2019.

RED LACRE. **Políticas Red Lacre**. 2019. Disponível em: <http://www.redrecicladores.net/wp-content/uploads/2016/10/POLITICAS-RED-LACRE.pdf> > Acesso em: 14.11.2019.

ROLLESTON, C., *et al.* **Stepping Up or Falling Behind? Students' Views on Universities and the Climate Crisis, Transforming Universities for a Changing Climate**. Working Paper Series, 2022 No. 10. Disponível em: [Publications | Climate-Uni.com](https://publications.climate-uni.com) Acesso em: 02.03.2024.

SEADE. **Perfil dos municípios paulistas**. Disponível em: <https://perfil.seade.gov.br/#> Acesso em: 04.03.2024. 17:57

SNIS. **Sistema nacional de informações sobre saneamento**. Disponível em: <http://antigo.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-residuos-solidos> Acesso em: 04.03.2024. 10:20.

STELLA, E.; RIBEIRO, I.; FRATTA, K.; FERREIRA, L.; ZIGLIO, L. DIAS S. Governança na coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos mapeamento dos atores presentes no município de São Paulo. **Rev. Cadernos de Campo**. Araraquara, número 31, p. 141-176 jul./dez. 2021 . Disponível em: <https://doi.org/10.47284/2359-2419.2021.31.141176> .

SÃO PAULO, PANCLIMA. **Plano de ação climática do município de São Paulo 2020-2050**. 2020. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/governo>

secretaria_executiva_de_mudancas_climaticas/aceso_a_informacao/acoes_e_programas/pla_nclimasp/?p=315991 Acesso em: 01.03.2024

SÃO PAULO. Comunidade USP: somos mais de 120 mil pessoas. **Jornal da USP**, Universidade de São Paulo. publicado em 23.10 2023. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/comunidade-usp-somos-mais-de-120-mil-pessoas/> Acesso em: 01.03.2024.

SEVERINO, J.A. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 23 ed. 2012.
SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA(SEEG).Emissões totais. 2021. Disponível em: https://plataforma.seeg.eco.br/total_emission .Acesso em: 01.03.2024.

THE WORLD BANK; INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION; WATERAID; WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Health, safety and dignity of sanitation workers**. 2019. Disponível em: https://washmatters.wateraid.org/sites/g/files/jkxoof256/files/the-health-safety-and-dignity-of-sanitation-workers_0.pdf Acesso em 04.03.2024.

THE TIMES HIGHER EDUCATION. **World university rankings**, 2023. Disponível em: https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2024/world-ranking#!?len_gth/-1/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/scores . Acesso em: 04.03.2024.

VEYRET, Y. **Os riscos: o homem agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007.

VIEIRA, V.R.E.; NILTON, do R. E.; YAMASOE, A.M.; MORAIS, G.F.; MARTINEZ, P.J.P.; LANDUFO, E.; MIRANDA, M. de R. Regina. Caracterização Química e Propriedades Ópticas do Aerossol em São Paulo, Brasil. **Atmosfera**. 2023, 14, no. 9: 1460. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/atmos14091460>. Acesso em: 10.03.2024.

ZIGLIO, L. **Redes socioambientais e os resíduos: o estado da arte da rede latino americana de catadores – RED LACRE**. In: ZAAR, Miriam; CAPEL, Horacio (Coords. y Eds.). Las ciencias sociales y la edificación de una sociedad post-capitalista. Barcelona: Universidad de Barcelona/Geocrítica, 2018. Disponível em: <https://www.ub.edu/geocrit/Sociedad-postcapitalista/Sociedad-postcapitalista.pdf> . ISBN: 978-84-09-06079-5 Acesso em: 01.03.2024.

ZIGLIO,L.;GONÇALVES-DIAS, S.L.F. Políticas públicas, campos e redes de mobilização social: um estudo da Red Latino Americana de Recicladores (Red LACRE).IN: **Saúde, trabalho e repressão**. ISBN 978-65-85252-03-4. Portugal: Editora Brava Gente, 2023.

Os resíduos sólidos urbanos e as mudanças climáticas: interfaces Red Latinoamericana de Recicladores e Universidade de São Paulo