

A cadeia da reciclagem de papel e plástico em Bauru, São Paulo: inclusão de dados do setor formal e informal

The paper and plastic recycling supply chain in Bauru, São Paulo - Brazil: inclusion of data from the formal and informal sectors

• **Data de entrada:**
30/01/2020

• **Data de aprovação:**
07/02/2022


Alline Marchesin Costa^{1*} | Sandro Donnini Mancini² | Michel Xocaira Paes³

DOI: <https://doi.org/10.36659/dae.2023.015>

ORCID ID

Costa AM  <https://orcid.org/0000-0002-3731-7904>

Mancini SD  <https://orcid.org/0000-0002-4287-1969>

Paes MX  <https://orcid.org/0000-0003-4456-7941>

Resumo

Papéis e plásticos compõem uma parte significativa em volume de resíduos sólidos urbanos produzidos no Brasil. O objetivo do estudo é apresentar um panorama da cadeia de reciclagem desses materiais utilizando como estudo de caso o município de Bauru - SP. Foram levantados dados primários, obtidos a partir de visitas em campo e entrevistas, e consultados dados secundários. O estudo identificou e descreveu a atuação da cadeia de serviços desempenhada pela Prefeitura, em paralelo com um consolidado mercado da cadeia de valor formado por atores informais e empresas comerciantes. Foi possível observar que a cadeia de valor não é limitada por regiões administrativas e geográficas como a cadeia de serviços. Estima-se que o setor informal recupere aproximadamente três vezes mais resíduos recicláveis do que o setor formal. Conclui-se que há a necessidade de que os municípios mapeiem suas cadeias de reciclagem, visando ao planejamento de políticas públicas que representem a realidade local.

Palavras-chave: Reciclagem. Coleta seletiva. Catadores. Resíduos sólidos urbanos. Materiais recicláveis. Economia circular. Plástico.

Abstract

Paper and plastic make up a significant part of the municipal solid waste produced in Brazil. This study aims to provide an overview of the recycling chain of these materials, using the municipality of Bauru - SP as a case study. Primary data was collected from field observations and interviews, and complementary secondary data was also used. The study identified and described the service chain performance provided by the municipality in parallel with a consolidated market in the value chain formed by informal actors and large commercial enterprises. It was found that the value chain is not limited by administrative and geographical regions like the service chain. It was estimated that the informal sector recovers about three times more recyclable waste than the formal sector. This leads to the conclusion that municipalities need to map their recycling chains to plan public policies that correspond to the local reality.

Keywords: *Informal recycling sector. Waste pickers. Urban solid waste. Recycling. Circular economy. Plastic. Supply chain.*

¹ Universidade Estadual Paulista (Unesp) - Bauru - São Paulo - Brasil.

² Universidade Estadual Paulista (Unesp) - Sorocaba - São Paulo - Brasil.

³ Fundação Getúlio Vargas / Escola de Administração de Empresas de São Paulo (FGV/ EAESP) - São Paulo - São Paulo - Brasil.

* **Autora correspondente:** alline.marchesin@unesp.br.

1 INTRODUÇÃO

A reciclagem realiza o beneficiamento e reaproveitamento dos resíduos sólidos (ABRELPE, 2015) por meio de sua reinserção no ciclo de produtivo (GEISSDOERFER et al., 2017). Existem duas forças que impulsionam para que a reciclagem ocorra: uma chamada de “força do valor econômico” dos materiais como matéria-prima (conhecido também como valor de *commodity*). Essa força prevalece nos países em desenvolvimento e movimenta o setor privado e informal de reciclagem. A outra é chamada de força do “valor de serviço”, ou seja, o valor gerado pela economia no gerenciamento de resíduos por desviar resíduos desse fluxo. Essa força, em conjunto com preocupações ambientais, impulsiona os programas de reciclagem em países desenvolvidos (VERGARA; TCHOBANOGLOUS, 2012).

Cadeia de suprimentos é um sistema de organizações, pessoas, atividades, informações e recursos envolvidos na movimentação de um produto ou serviço do fornecedor para o cliente (RUTKOWSKI; RUTKOWSKI, 2017). Sob essa perspectiva, é possível distinguir a cadeia suprimentos da indústria da reciclagem em duas partes: aquela que envolve a cadeia de valor, onde o material reciclável se torna matéria-prima em uma cadeia produtiva e a cadeia de serviços, da qual a cadeia de valor depende, formada pelos fluxos e processos que tornam o resíduo disponível como recurso para a indústria (RUTKOWSKI; RUTKOWSKI, 2017). Apesar dessa distinção conceitual, na prática os dois setores estão conectados e realizam operações comerciais (RUTKOWSKI; RUTKOWSKI, 2017).

A cadeia de serviços está dentro de um sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos municipal, onde a reciclagem faz parte da etapa de recuperação de resíduos. Denomina-se processo de reciclagem o encadeamento de ações executadas dentro da coleta seletiva, triagem, limpeza e prensagem (ou enfardamento) e transporte dos

resíduos, deixando-os disponíveis para a indústria da transformação (IPEA, 2017).

Os países em desenvolvimento passaram por uma rápida urbanização em um cenário de carência de recursos financeiros, técnicos e de governança. Isso ocasionou uma deficiência na prestação de serviços relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos que pode ser percebida até hoje, de forma que os serviços não são prestados de forma equitativa e eficiente (DIAS, 2016). Essa lacuna nos serviços vem sendo preenchida pelos atores informais (VERGARA; TCHOBANOGLOUS 2012; WORRELL; REUTER, 2014). Nesses países existe um autossuficiente sistema de reciclagem movimentado por indivíduos e famílias não regulamentado, que fornece resíduos recuperados como matéria-prima secundária para mercados estabelecidos localmente ou para exportação (AGAMUTHU, 2010; EZEAH; FAZAKERLEY; ROBERTS, 2013).

Os trabalhadores do setor informal de resíduos são definidos pela Organização Internacional do Trabalho (OIT) como trabalhadores individuais ou pequenos e microempresários que intervêm na gestão de resíduos sólidos sem serem registrados e formalmente reconhecidos pela provisão desses serviços (GUPTA, 2010). Já no setor formalizado, os atores são “financiados, contratados, regulamentados ou reconhecidos pelas autoridades formais de resíduos sólidos ou por seus agentes” (SCHEINBERG et al., 2010).

No Brasil, são geradas anualmente cerca de 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, (ABRELPE, 2019). Destes, entre 30% e 40% são resíduos secos com potencial de reciclagem, sendo composto por 16,5% de plástico e 13,2% de papel e papelão (IPEA, 2017). De acordo com dados do Governo Federal, apenas 5,3% desses resíduos com potencial de reciclagem são recuperados (BRASIL, 2020). Embora muito significativas, as cadeias de reciclagem de papel e plásti-

co no Brasil são pouco estudadas (RUTKOWSKI; RUTKOWSKI, 2017).

Dos 5.570 municípios brasileiros, apenas 1.438 realizam alguma ação de coleta seletiva de resíduos secos (BRASIL, 2020). Sabe-se que os programas de coleta seletiva no Brasil são insuficientes e ineficientes (IPEA, 2017). No total, foram recuperadas pelos municípios 256.192 toneladas de resíduos de papel e papelão e 165.334 toneladas de plástico (BRASIL, 2019).

Apesar de os dados de reciclagem divulgados pelo Governo Federal apontarem para um baixo número de materiais recuperados, as associações que representam setores das indústrias relatam índices significativos de reciclagem para o papel e papelão, equivalente a 5.088.000 toneladas, ou seja, 68% do total (ANAP, 2019) e para o plástico, equivalente a 757.645 toneladas, ou seja, 22% do total (ABIPLAST, 2019). Esses valores são comparáveis aos índices de reciclagem de embalagens de países desenvolvidos, como: de papel e papelão de Portugal (66,9%) e para as embalagens plásticas o índice é semelhante ao encontrado na França (26,5%) (EUROSTAT, 2019).

Esses dados sugerem que a cadeia de suprimentos da reciclagem é mais complexa do que o cenário apresentado em dados oficiais do Governo Federal. Um dos motivos para isso é que os dados oficiais consideram apenas a coleta seletiva de materiais recicláveis realizadas em parceria com o poder público, seja por meio da própria prefeitura, cooperativas e associações de catadores ou empresas privadas (BRASIL, 2019).

Essa complexa cadeia de suprimentos da reciclagem pode ser entendida como uma pirâmide, onde os valores dos materiais e a hierarquia de poder aumentam conforme o nível da pirâmide. Sua base é composta por milhares de pessoas, conhecidos no Brasil como “*catadores*”, que trabalham diretamente na coleta, separação e triagem dos resíduos; em um nível acima encon-

tram-se os comerciantes intermediários, e no topo da pirâmide está um pequeno número de indústrias recicladoras (IPEA, 2017; WILSON; VELLIS; CHEESEMAN, 2006).

Os catadores são amplamente reconhecidos como responsáveis pelo retorno dos materiais recicláveis ao ciclo produtivo, incluindo papel, papelão e plásticos. Estima-se que os catadores (seja de maneira informal ou em associações) sejam responsáveis por inserir na cadeia da reciclagem quase 90% de todo o material reciclado no Brasil (IPEA, 2013). Os comerciantes intermediários desempenham um papel importante na reciclagem de materiais, pois eles são responsáveis por fornecer para as recicladoras materiais em volume e qualidade adequados para suas atividades (SEMBIRING; NITIVATTANANON, 2010).

Devido à complexidade apresentada na cadeia de reciclagem e à escassez de dados e informações na literatura científica, o presente artigo tem como objetivo apresentar um panorama da cadeia de reciclagem do papel, papelão e plástico, tendo como estudo de caso a cidade de Bauru - SP.

2 MATERIAIS E MÉTODO

Essa pesquisa é caracterizada como exploratória e descritiva, pois busca investigar um problema pouco conhecido e descrevê-lo dentro do seu contexto (GIL, 2002; YIN, 2015). Para atingir objetivo proposto, optou-se pela condução de um estudo de caso, que é uma investigação empírica que averigua um fenômeno contemporâneo em seu contexto real utilizando vários métodos para coleta dos dados para compreender o fenômeno a ser estudado (BONOMA, 1985). O estudo de caso foi conduzido no município de Bauru, São Paulo, e contou com a coleta e análise de dados primários e secundários.

Para levantamento de dados sobre a coleta seletiva de materiais recicláveis e as cooperativas de

materiais recicláveis do município, foi entrevistado o então Diretor da Secretaria de Municipal de Meio Ambiente de Bauru (SEMMA) e foram consultadas informações de estudos científicos e relatórios públicos, como o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Bauru (BAURU, 2014), a base de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2019) e a dissertação de Santos (2016).

Para o levantamento de dados sobre o setor informal atuante no município, que incluiu catadores individuais e autônomos, comércios de recicláveis e comerciantes intermediários, foram conduzidas observações de campo e entrevistas semiestruturadas com 9 desses atores, nas quais se buscou abordar questões como: (a) com quais tipos de materiais eles trabalhavam; (b) onde coletavam os materiais; (c) qual o preço de compra e venda dos materiais ou se era doação; (d) quais tipos de processamentos realizavam; (e) quantidade média de cada tipo de material vendida por mês; (f) para quem eram vendidos os materiais, se eram comerciantes, intermediários ou recicladoras e as cidades em que eles se localizavam; (g) se conheciam outras empresas do setor; e (h) se havia geração de rejeito.

Além desses pontos preestabelecidos na pesquisa, foi permitido que os participantes se expressassem livremente e informações relevantes para o objetivo do estudo foram adicionadas nos resultados apresentados, pois a pesquisa foi baseada em princípios da metodologia participativa para as pessoas, onde o conhecimento científico está atrelado ao conhecimento prático, como em Rutkowski e Rutkowski (2017).

No total, foram visitados e entrevistados 3 catadores informais, 3 comércios de recicláveis e 3 comerciantes intermediários (1 de papel/papelão e plástico e 2 de plástico). Esses intermediários são os maiores existentes para esses materiais no município. Por isso, considera-se que o

estudo é representativo para esses tipos de resíduos de materiais recicláveis.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Artes de Comunicação da Universidade Estadual Paulista, campus Bauru - SP. Antes de iniciar cada entrevista, foi explicitado aos participantes do que se tratava a pesquisa, sua garantia de anonimato e o direito de deixar de participar da mesma a qualquer momento.

2.1 Caracterização da área de estudo

O município de Bauru localiza-se no Centro-Oeste do Estado de São Paulo, e sua localização propiciou que a cidade se tornasse um importante centro de prestação de serviços para os municípios vizinhos, principalmente nas áreas comercial, educacional e de saúde (FRANCELIN, 2015). A população do município é estimada em 364.225 habitantes em 2020, com taxa de crescimento de 0,59% ao ano, e 98,33% da sua população é urbana (SEADE, 2019). O índice de desenvolvimento humano (IDHM) calculado para o município é igual a 0,801 (SEADE, 2019) considerado muito alto de acordo com Atlas Brasil (s/d). No Brasil, esse valor é de 0,778 (Atlas Brasil, 2021).

No município são geradas anualmente 88.086 toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU), o que equivale a 241 toneladas diárias (SNIS, 2017). O RSU é composto pelos resíduos domiciliares (RDO) gerados pelas atividades domésticas de residências urbanas e os resíduos de limpeza pública (RPU) gerados em atividades de varrição e limpeza pública urbana. Em Bauru, a Prefeitura também coleta RDO de algumas residências em área rural e resíduos sólidos com características de domiciliares originários de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais (BAURU, 2014). A partir de outubro de 2019, o município começou gradativamente a atribuir a responsabilidade aos grandes geradores pelos seus resíduos sólidos

gerados. Desta forma, a coleta regular da prefeitura está deixando de atender aos grandes geradores de resíduos, classificados como estabelecimentos não residenciais que gerem volume igual ou superior a 200 litros diários de resíduos sólidos com características domiciliares (BAURU 2018; 2019).

Do total de RSU coletados, 86.047 toneladas são de RDO e 2.039 toneladas de RPU. Os RDO são coletados pela coleta regular porta-a-porta, que atinge 100% da população urbana e tem frequência de 3 vezes na semana (SNIS, 2019). O único estudo gravimétrico conduzido sobre os RSU de Bauru foi realizado em junho e julho de 2012 no antigo aterro municipal, hoje encerrado para disposição de resíduos. Dentre outras classificações, o estudo constatou que 37,27% dos resíduos presentes no aterro eram matéria orgânica e 33,77% vinham de outros materiais recicláveis secos, sendo 16,04% papéis, 15,43% plásticos, 1,41% vidros e 0,89% metais (PREFEITURA MUNICIPAL DE BAURU, 2014). Atualmente, o poder público municipal estima que de 40 a 50% dos resíduos sólidos domésticos sejam materiais

como papel, papelão, vidro, metais e plásticos (SEMMA, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os atores atuantes em cada elo da cadeia de suprimentos da reciclagem são resumidos em 3 classes principais: os recuperadores, os revalorizadores e os transformadores, as quais são descritas na Tabela 1 (RUTKOWSKI; RUTKOWSKI, 2017). Essa classificação foi utilizada neste estudo para enquadrar os atores atuantes no município de Bauru, elencados na terceira coluna da Tabela 1. Nota-se que a organização dos atores nos elos da cadeia da reciclagem em Bauru é semelhante à classificação sugerida por Rutkowski e Rutkowski (2017), que visou expressar o cenário brasileiro. A única distinção encontrada foi com relação aos comércios de recicláveis, que em Bauru, além de pertencerem à classe REC T2, que compram os materiais pré-selecionados, também pertencem à classe REC T1, pois coletam resíduos diretamente dos geradores, como condomínios residenciais e pequenos comércios.

Tabela 1 - Classificação e descrição dos atores atuantes na cadeia de reciclagem

Classificação	Descrição	Encontrados em Bauru:
Recuperadores (REC): São aqueles que recuperam o material reciclável do "lixo"	Tipo 1 (REC T1): coletam os resíduos misturados diretamente dos geradores (grandes geradores ou domésticos) e executam a primeira triagem. Exemplos: Associações e Cooperativas de catadores, os catadores independentes e unidades de triagem municipais.	Prefeitura; cooperativas de catadores; catadores informais; comércios de recicláveis
	Tipo 2 (REC T2): compram material pré-selecionado, podendo executar uma triagem secundária. Exemplos: atravessadores, ferros velhos, depósitos, sucateiros e aparistas.	Comércios de recicláveis; comerciantes intermediários
Revalorizadores (REV):	Indústrias que transformam o material selecionado em matéria-prima para outras indústrias, podendo realizar uma triagem ainda mais fina. Enquadram-se aqui as indústrias produtoras de <i>pellets</i> /grãos e <i>flocos/flakes</i> a partir de plásticos reciclados e as fábricas produtoras de bobinas de papel que alimentam a indústria de embalagens de papel.	5 empresas revalorizadoras/ transformadoras e transformadoras de plástico.
Transformadores (TRANS):	Indústrias que fabricam produtos de papel e plástico a partir de matéria prima secundária produzida com material revalorizado.	

Fonte: Adaptado de Rutkowski e Rutkowski (2017).

Na classe de revalorizadores e transformadores foram encontradas em Bauru apenas 5 empresas recicladoras de plástico de pequeno porte, que por não necessitarem de grandes quantidades de materiais plásticos recicláveis para sua produção, muitas vezes preferem comprar

diretamente dos comércios de recicláveis (REC T1) para pagar um preço menor nos materiais. Por isso, os intermediários (REC T2) de plástico vendem seus materiais para grandes revalorizadoras e transformadoras localizadas em outras cidades.

Não foram encontradas empresas revalorizadoras e/ou transformadoras de papel e papelão no município. Sabe-se que existem em Bauru grandes indústrias fabricantes de itens plásticos e de papéis e papelão, entretanto essas empresas não foram relatadas pelos entrevistados como compradoras dos materiais recuperados e processados, por isso não foram incluídas na pesquisa.

Também houve consulta à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), para verificar a existência de empresas revalorizadoras e transformadoras em Bauru. A consulta retornou o mesmo resultado da pesquisa de campo: que existem apenas algumas empresas recicladoras de plástico e não existem recicladoras de papel/papelão no município. Nessa pesquisa não foi possível fazer a diferenciação entre as empresas revalorizadoras e transformadoras, por isso foi utilizado o termo recicladora para se referir a ambas.

A cadeia de reciclagem em Bauru é semelhante ao relatado para a realizada brasileira em Rutkowski e Rutkowski (2017) e IPEA (2013). Ela se inicia com a geração dos resíduos pelos cidadãos/domicílios e empresas, passa pela separação na fonte e posterior coleta, triagem, beneficiamento e comercialização dos resíduos como insumos. Esses processos são os mesmos para papel e plásticos nas etapas iniciais da cadeia e se diferenciam a partir da revalorização (RUTKOWSKI; RUTKOWSKI, 2017). Os recuperadores de materiais fazem o elo entre os geradores de resíduos e o restante da cadeia. Atuam nesse elo da cadeia a prefeitura municipal, os catadores informais, as cooperativas de catadores e os comércios de recicláveis, como detalhado a seguir.

A coleta seletiva de materiais recicláveis promovida pela prefeitura municipal é uma etapa da cadeia de reciclagem pertencente à cadeia de serviços. Além de papéis e plásticos, ela também coleta vidros e metais, assim como no restante do país que predomina a separação de materiais

apenas em resíduos secos e úmidos (RUTKOWSKI; RUTKOWSKI, 2017).

No município de Bauru, ela é realizada de forma porta a porta e por meio da entrega voluntária dos resíduos pelos moradores em Ecopontos. A EMDURB é a empresa contratada pela prefeitura para realizar a coleta seletiva na modalidade porta a porta. Sua abrangência é de 70% população urbana e periodicidade diária na região central e uma vez por semana nos bairros (BAURU, 2014; SNIS, 2017). Os Ecopontos são 8 instalações distribuídas pela cidade, onde o município pode levar os resíduos recicláveis gerados. Esses locais também recebem resíduos volumosos, eletrodomésticos e pequenas quantidades de resíduos de construção e demolição (cada morador pode levar até 1m³ a cada 120 dias). A partir de novembro de 2019, a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Bauru (ASCAM) passou a ser responsável pela gestão dos Ecopontos (SEMMA, 2019).

Em outubro de 2019 foram coletadas 134,4 toneladas de materiais recicláveis pela coleta seletiva e 62 toneladas pelos Ecopontos (SEMMA, 2019). Os resíduos recicláveis oriundos da coleta seletiva e dos Ecopontos são administrados pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis (ASCAM) e distribuídos igualmente para as cooperativas atuantes no município. Ao todo são 4 cooperativas de catadores de materiais recicláveis em Bauru, porém os dados desse estudo consideram apenas 3 cooperativas, pois a quarta estava sendo formada na mesma época em que a coleta de dados foi realizada.

Dados da Tabela 2 mostram a quantidade de material reciclável recuperado em Bauru em 2015 a 2019. Os dados dos anos de 2015 a 2018 foram extraídos da base de dados do Governo Federal SNIS (2019). A base de dados SNIS não continha os dados de massa recuperada por tipo de material para o ano de 2019, por isso foi estimado

a partir dos dados coletados com a Secretaria do Meio Ambiente de Bauru (SEMMA, 2019). Os dados mostram que o valor atingiu um pico de pouco mais de 2.000 toneladas nos anos de 2015 e 2019, porém a média anual é de pouco mais de

1.700 toneladas. Além disso, mostra que cerca de 48% dos materiais recuperados são papéis e papelões e 11% são plásticos, ou seja, esses dois tipos juntos representaram em média 59% dos materiais recuperados no município no período.

Tabela 2 - Dados anuais sobre materiais recuperados pelas cooperativas em Bauru - SP (em toneladas)

Ano	Massa recuperada total (papel e papelão, plástico, vidro, metal e outros)	Papel e papelão		Plásticos		Soma (Papel, papelão e plástico)	
		Anual	Mensal	Anual	Mensal	Anual	Mensal
2019 ²	2.358,6	1.132,1	94,3	259,4	21,6	1.391,5	115,9
2018 ¹	1.180,0	570,0	47,5	131,0	10,9	701,0	58,5
2017 ¹	1.354,3	652,7	54,4	150,9	12,6	803,6	66,9
2016 ¹	1.559,9	754,7	62,9	173,0	14,4	927,7	77,3
2015 ¹	2.068,5	1.080,0	90,0	294,0	24,5	1.374,0	114,5

Fonte: ¹SNIS (2019); ²estimado a partir de SEMMA (2019).

A partir do momento em que os resíduos recicláveis são levados até as cooperativas, eles ganham o status de matéria-prima, que será processada (incluindo triagem e enfardamento) e vendida para o cliente, havendo a transição, mesmo que conceitual, da cadeia de serviços (desempenhada pela prefeitura) para a cadeia de valor (movida pelo valor do resíduo como matéria-prima) (RUTKOWSKI; RUTKOWSKI, 2017). Os materiais oriundos das cooperativas são comercializados diretamente com os intermediários (REC T2), assim como os materiais oriundos dos comércios de materiais recicláveis. Percebe-se então, que a associação dos catadores em cooperativas para comercializar os materiais recicláveis possibilita que eles se assemelhem em poder de venda e barganha com os comércios de recicláveis, pois os dois conseguem vender seus materiais para o mesmo elo da cadeia: os intermediários (REC T2). Isso facilita parcerias com empresas, a prefeitura e órgãos públicos, bem como o recebimento de doação de resíduos recicláveis coletados pelo município e gerenciar o ecoponto.

Em paralelo à atuação da prefeitura com a coleta seletiva em parceria com as cooperativas para processamento e comercialização dos materiais

recicláveis, atuam os catadores informais e os comércios de recicláveis. Os catadores informais são pessoas que recolhem de forma independente os materiais recicláveis, ou seja, sem reconhecimento ou aval do poder público, e os vendem para subsistência própria e de suas famílias, também conhecidos localmente como “carriheiros”. Percebeu-se que esses catadores coletam fundamentalmente materiais que: 1) estão acondicionados nas calçadas aguardando a coleta regular convencional de resíduos misturados (RDO); 2) estão dispostos nas ruas e terrenos baldios irregularmente e 3) são doados por pequenos comércios ou por moradores que separam os materiais para o catador. Durante as visitas e entrevistas em campo, percebeu-se que há dois grandes perfis de grupos de catadores informais:

- Um grupo composto por pessoas de maior idade que estão aposentadas e trabalham como catadores para complementar a renda; ou pessoas que por diversos motivos não conseguem oportunidade de trabalho no mercado de trabalho formal; e pessoas que fazem outros tipos de trabalhos, mas têm na coleta de recicláveis uma fonte de complementação de renda. Esse grupo costuma utilizar carrinhos de tração manual

confeccionados por eles mesmos (de madeira e sucata) ou, em alguns casos, automóveis para coletar os materiais. Alguns catadores acabam estabelecendo uma relação de confiança com os donos de comércios de recicláveis e criam o hábito de acumular os resíduos em casa até juntarem um grande volume para separar e vender a um preço maior para os comerciantes de recicláveis, que em uma data combinada vão até o local com caminhão para retirar os resíduos. Há também outros que vendem os materiais no mesmo dia que o coletam.

- Outro perfil de catadores é composto por pessoas possuem algum tipo de dependência química e/ou são moradores de rua. Eles percorrem as ruas atentos em seus trajetos para encontrar algo que possam vender. Carregam os materiais que recolhem na mão, em sacos ou carrinhos de supermercado. Eles visam os materiais que possuem maior preço (alumínio, cobre e PET) e costumam vender poucas quantidades de materiais várias vezes por dia. Existe também uma relação de dependência de alguns catadores com os comércios de recicláveis/ferros-velhos que emprestam carrinhos para os catadores e, em troca, eles vendem os materiais que coletaram naquele dia de trabalho para o comércio de recicláveis/ferro-velho que emprestou o carrinho. Nesses casos, o preço praticado na compra dos resíduos é menor do que o praticado no mercado (a mesma situação foi encontrada na cidade de São Paulo (SÃO PAULO, 2014). Esses catadores não têm vínculo, muitas vezes trabalham o suficiente para encher o carrinho e ganhar o dinheiro para gastar no dia.

De acordo com dados informados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, existem aproximadamente 1.000 catadores informais no município (SEMMA, 2019). Dados de 2013 da Secretaria de Bem-Estar Social (SEBES) apontavam para 797 catadores informais cadastrados volonta-

riamente no Centro de Referência da Assistência Social – CRAS (BAURU, 2014).

Os catadores informais geralmente vendem seus materiais recicláveis para pequenos comércios de recicláveis. Fazem parte dessa classe: os sucateiros e ferros-velhos. A principal diferença entre os dois é que no comércio de recicláveis predominam materiais como papéis, plásticos, vidros e alumínio; já no sucateiro/ferro-velho predominam alumínio, metais ferrosos e materiais mais volumosos.

Os comerciantes de materiais recicláveis possuem um local físico e fixo, onde compram os materiais, separam por tipo de acordo com a necessidade do seu futuro comprador, enfardam (caso tenham prensa) e revendem para comércios maiores (intermediários). Em entrevista com a SEMMA foi informado que existem cerca de 800 locais que comercializam materiais recicláveis cadastrados na Prefeitura do município, mas sabe-se que o número é maior (SEMMA, 2019).

Os comércios que possuem veículos (caminhões ou caminhonetes) se deslocam pelo bairro e, dependendo da quantidade de material a ser retirada, pela cidade como um todo e até em municípios vizinhos, para comprar/retirar os materiais. Já os que não possuem veículo compram apenas de pessoas, na maioria das vezes catadores, que vão até o estabelecimento para vendê-los. Eles compram resíduos de catadores, pequenos comércios, condomínios (vertical e horizontal), empresas, pessoas físicas (moradores), dentre outros atores. Algumas poucas vezes recebem doação de resíduos, principalmente de condomínios residenciais.

Na média, os cada um dos três comércios de recicláveis entrevistados comercializa quase 10 toneladas por mês de plásticos e 10 toneladas de papéis e papelões (Tabela 3). No total eles comercializam 58,38 toneladas mensais. Vale ressaltar que a unidade de referência utilizada

foi mensal, mas é mais comum que a venda dos materiais seja feita semanalmente para os materiais com maior “giro” e a cada 15/20 dias para materiais com menor giro. Já os que são de difícil venda são estocados e vendidos mensalmente ou até por um intervalo de tempo maior, ou então doados para outro ator que tenha maior espaço físico para armazenar.

Tabela 3 - Valores em toneladas de materiais vendidos pelos comércios de recicláveis em um mês.

Tipo de material	Comércio 1	Comércio 2	Comércio 3	Soma dos três comércios
Papel e papelão	10,00	15,00	4,00	29,00
Plástico	3,00	21,88	4,50	29,38
Soma	13,00	36,88	8,50	58,38

Pode-se dizer que, na cadeia da reciclagem estudada, as cooperativas e os comércios de recicláveis estão no mesmo nível da pirâmide apresentada em IPEA (2017) e Wilson et al. (2006), pois os materiais processados pelos comércios de recicláveis e pelas cooperativas são vendidos para os intermediários.

Os intermediários compõem um nível acima na pirâmide. São constituídos como empresas, que possuem maior estrutura física, maquinários e funcionários, o que permite que eles trabalhem com uma maior quantidade em massa e volume de materiais (Tabela 4). Esses atores atuam além do município em que estão localizados, comprando materiais de cidades vizinhas em distâncias de até 100 km e eventualmente até 200 km. Eles se especializam em uma ou duas classes de materiais (Tabela 5), e por conseguirem trabalhar em maior volume desses materiais, vendem-os diretamente para os revalorizados (REV) e transformadores (TRANS). Os outros materiais que não são a especialidade do intermediário e acabam sendo comprados com os materiais nos quais eles são especialistas (prática comum, utilizada para fidelizar o cliente fornecedor) têm

fluxo menor de volume, então são vendidos pelo intermediário para outro intermediário. No caso do intermediário 2, também são comercializados alumínio e sucatas, e os dados desses materiais foram desconsiderados para este estudo, contabilizando apenas as quantidades de papéis e plásticos comercializadas (Tabela 4).

Tabela 4 - Massa de resíduos recicláveis (papel, papelão e plástico) comercializada por mês para cada intermediário.

Intermediário	Massa total comercializada (toneladas)	Papel e papelão (toneladas)	Plástico (toneladas)
Intermediário 1	1.325,00	1.110,00	215,00
Intermediário 2	280,40	4,00	276,40
Intermediário 3	453,00	59,00	394,00
Total	2.058,40	1.173,00	885,40

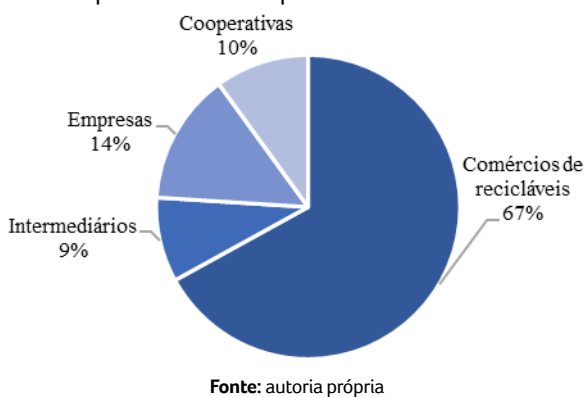
Tabela 5 - Tipos de materiais que cada intermediário entrevistado trabalha.

Nome do intermediário	Produtos principais
Intermediário 1	Papelão, papel e plásticos finos
Intermediário 2	PET, PEAD, alumínio
Intermediário 3	PET, PEAD e outros plásticos rígidos

Além de comprar materiais de comércios de recicláveis e cooperativas, bem como trocar materiais entre si, os intermediários compram materiais de pequenas e grandes empresas. Dos 3 intermediários entrevistados, dois (os especializados em plásticos: Intermediário 2 e 3) disseram que quase a totalidade dos materiais que comercializam provêm de comércios de recicláveis (incluindo sucateiros, ferros velhos). O intermediário 1, que é especializado em papel e papelão, tem fornecedores mais diversificados, como apresentado na Fig. 1. Os valores foram calculados a partir de dados dos relatórios de pesagem da balança de 2 meses (outubro e novembro de 2019) cedidos pela empresa. Nota-se que, nesse caso, quase 70% dos materiais provêm de comércios de recicláveis e 10% de cooperativas, que são os caminhos comumente seguidos pelos resíduos de pós-consumo. Essas constatações

vão de encontro com o relatado por Rutkowski e Rutkowski (2017) quando mencionam que as maiores fontes geradoras variam por tipo de materiais, sendo que no caso do PET, PEAD, papel branco e latas de alumínio, o volume gerado pelas residências é mais significativo. Já para o papel branco e o papelão, os maiores geradores são empresas como supermercados, comércios e o poder público.

Figura 1 - Porcentagens de materiais oriundas de cada tipo de fornecedor para o Intermediário 1



Como mencionado anteriormente, os comércios de recicláveis e as cooperativas estão no mesmo nível na cadeia da reciclagem. Por isso, a comparação entre a quantidade de material recuperada pelo sistema formal (coleta seletiva da prefeitura e cooperativas) e pelo setor informal (catadores e comércios de recicláveis) deve ser realizada nesse nível. Assim, a massa de material movimentada pelos intermediários foi utilizada para estimar o volume total movimentado pelos comércios de recicláveis no município (Tabela 6). Os três intermediários entrevistados declararam que a maior parte dos resíduos era oriunda de comércios de recicláveis, mas não especificaram valores, por isso utilizaram-se os dados do intermediário 3 (70% oriunda de comércios de recicláveis - Fig. 1) para os outros dois intermediários. Os resultados desses cálculos mostram que 1.440,88 toneladas mensais que chegam aos intermediários são provenientes dos comércios de recicláveis e nesses,

por sua vez, predominam resíduos de materiais recicláveis coletados pelos catadores informais.

Entretanto, deve-se ponderar que esse valor inclui os materiais recicláveis oriundos de comércios de recicláveis de municípios vizinhos. Não foi possível diferir a quantidade de materiais advindos do município de Bauru daqueles originários de outros municípios, pois os intermediários não fazem essa distinção, mas sabe-se que os intermediários estabelecem um limite de distância de até 100 km para comprar materiais, visando compensar financeiramente o custo da viagem. Assim, para elucidar mais sobre a diferença entre a quantidade coletada pela Prefeitura de Bauru e encaminhado para as cooperativas e a quantidade coletada pelo setor informal, calcularam-se esses valores relativizados à quantidade de habitantes atendidos (kg/hab./mês). Os dados sobre municípios distantes 100 km de Bauru e suas populações foram retirados do *web site "emsampa"*, que utiliza dados de população do IBGE de 2014 (EM SAMPA [s/d]). O resultado é apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 - Dados de massa recuperada dos setores formal e informal com relação à população dos municípios de atuação.

Sistema da cadeia da reciclagem	Massa recuperada (em toneladas/mês)	População dos municípios abrangidos (em habitantes)	Massa recuperada referente à população abrangida (em kg/habitantes/mês)
Formal	115,90	343.937	0,34
Informal	1.440,88	1.391.623	1,00

Portanto, mesmo quando os valores coletados são relativizados com relação à população potencialmente atendida pelos dois sistemas (formal e informal), o setor informal continua coletando mais do que o formal, quase 3 vezes mais. Esses valores são estimados e desconsideram outras variáveis, como a concorrência com outros intermediários que atuam na mesma abrangência geográfica. Porém, servem como um bom indicativo da relevância do setor informal nesse cenário.

Conforme o material reciclável avança na cadeia de suprimentos, vai aumentando o seu grau de separação e valor, ou seja, aumenta o “preço” (Tabela 7). No geral, os valores dos materiais variam conforme o nível de separação, pureza e quantidade. O material reciclável precisa estar compatível com as exigências da indústria recicladora e, caso não esteja, seu valor é menor e muitas vezes ele não é aceito para venda. Quando está misto, vale menos que separado; sujo e/ou com umidade, vale menos do que limpo; pouca quantidade vale menos do que grande quantidade; e também enfardado vale mais do que solto. Quanto menos trabalho o intermediário tiver para revender aquele material ao reciclador, maior será seu valor (preço), por isso os materiais costumam ter um preço máximo e mínimo no mesmo elo da cadeia. Na Tabela 7 são apresentados os preços máximos e mínimos de cada tipo de material e a variação do valor constatada no início da cadeia (quando os comerciantes compram dos catadores autônomos) e no final da cadeia (quando os intermediários vendem para os revalorizadores e/ou recicladores). Nota-se a valorização em mais de 100% para todos os materiais (Tabela 7).

Foi unânime os entrevistados relatarem que nesse setor o lucro obtido é em nível de centavos, sendo necessário juntar uma quantidade muito grande para viabilizar a reciclagem. O preço é ditado pela oferta e demanda do mercado, que são afetadas pela economia global e demanda do setor produtivo, como aponta Asian Development Bank (2013). Por isso, cada ator da cadeia precisa aplicar um preço competitivo com o mercado para compra e para venda, pois o preço final é estipulado pelos elos mais altos da cadeia.

Alguns materiais são bem valorizados no mercado de reciclagem; isso quer dizer que possuem maior preço de venda e maior facilidade/fluxo de venda, como papelão e PET. Já outros são de difícil venda (embalagens mistas como de salgadinhos, garrafa de leite branca e preta por dentro, poliestireno –PS

e EPS – poliestireno expandido/Isopor). Esses materiais são comprados pelos sucateiros e intermediários apenas para não perder o cliente fornecedor e podem se tornar rejeitos pela dificuldade de encontrar compradores. Em entrevistas, os atores não deram informações claras sobre a geração de rejeitos e qual seu destino. Porém, percebeu-se que há a existência de descarte irregular e queima de rejeitos. O volume de rejeitos é maior quando o ator recebe doação de resíduos (por exemplo, de condomínios) e precisa coletar todos os resíduos do local (incluindo materiais de difícil venda e contaminados) e é menor quando ele compra os materiais separadamente. Apurou-se com um comércio de recicláveis que quando os materiais são coletados na primeira situação há uma estimativa de 15% de rejeitos, enquanto que no segundo caso, os rejeitos são em torno de 5%. O mesmo acontece com os catadores informais, que dão preferência para coletar materiais que eles sabem que serão vendidos para não dispenderem tempo e energia carregando resíduos que não serão vendidos. O intermediário 1 relatou uma taxa de rejeito de 2 a 3%.

Os destinos dos materiais comercializados em Bauru são variados, mas quase a totalidade tem como destino outras cidades. Apenas uma parte do PP e do PEAD é reciclada no próprio município. Outros tipos de plásticos são enviados para recicladoras no próprio Estado de São Paulo, e o papel e o papelão têm como destino diversos recicladores nos Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

Na Tabela 8 são apresentadas as cidades de destinos e a classificação dos destinatários para cada tipo de material comercializado. Para a classificação do tipo do destinatário, foram utilizadas como padrão as denominações: (a) intermediário, quando o destinatário pertencia à classe REC T2, e (b) reciclador, quando o mesmo pertencia às classes revalorizador e/ou transformador, pois os entrevistados não sabiam informar com precisão a classe de todos os recicladores e se eles produziam matéria-prima secundária ou produtos a partir dela.

Percebe-se que o fluxo dos resíduos em Bauru - SP vem funcionando como um sistema aberto, onde há a entrada de resíduos de materiais re-

cycláveis oriundos de outras cidades vizinhas e, após o processamento, são vendidos para intermediários e recicladores de outras cidades.

Tabela 7 - Preços dos materiais recicláveis no início e final da cadeia de valor

Material	Detalhamento	Início da cadeia R\$		Variação	Final da cadeia R\$	
		Mín.	Máx.		Mín.	Máx.
Papel / Papelão	Papelão	0,25	SD	132%	0,58	0,63
	Cartão	0,25	SD	120%	0,55	SD
	Cimento	0,10	SD	400%	0,50	SD
	Jornal	0,25	SD	240%	0,85	SD
	Revista	0,25	SD	160%	0,65	SD
	Papel branco	0,25	SD	140%	0,60	SD
	Longa Vida	0,10	SD	250%	0,35	SD
Plástico	PET verde ou transparente	0,70	1,20	186%	2,00	2,30
	PET óleo	0,30	0,40	300%	1,20	SD
	Filme - transparente	0,70	SD	129%	1,60	SD
	Filme - colorido	0,20	SD	200%	0,60	SD
	Plástico Preto filme	0,20	SD	250%	0,70	SD
	EVA	0,70	SD	-	SD	SD
	PP - Rígido (balde/bacia)	0,50	0,60	120%	1,20	SD
	PP Branco	0,50	0,60	-	SD	SD
	PP Preto	0,50	0,60	-	SD	SD
	PP Colorido	0,50	0,60	-	SD	SD
	PEAD - branco	0,90	1,00	111%	1,90	SD
	PEAD - colorido	0,90	1,00	111%	1,90	SD
	PS	0,10	SD	-	SD	SD
PVC (cano)	0,30	0,40	-	SD	SD	

SD – Sem Dados, pois os entrevistados não informaram dados; PET – politereftalato de etileno; EVA – Etileno-vinil-acetato; PP – polipropileno; PEAD – polietileno de alta densidade; PS – poliestireno; PVC – Policloreto de vinila.

Tabela 8 - Destino de venda para cada um dos tipos de materiais vendidos e classificação do destinatário.

Tipo de material	Cidade/Estado de destino	Tipo	
Papel / Papelão	Papelão	SP; PR; SC	Reciclador
	Cartão	MG	Intermediário
	Cimento	Paraná	Reciclador
	Jornal	Paraná	Reciclador
	Revista	Paraná	Reciclador
	Papel branco	Rio Claro SP	Intermediário
	Longa vida	PR	Reciclador
	PET	São Carlos	Reciclador
Plástico	PET óleo	São Carlos	Reciclador
	Filme - transparente	Votuporanga; Birigui; Araraquara; Paulínia; outros em SP	Reciclador
	Filme - colorido	PR; SC; Votuporanga; Birigui; Araraquara; Paulínia	Reciclador
	Plástico Preto filme	Lins; Votuporanga; Birigui; Araraquara; Paulínia	Reciclador
	EVA	SP	Intermediário
	PP - Filme	Sul	Intermediário
	PP - Rígido	Bauru; Pederneiras; Boituva; Jaú	Reciclador
		Santa Cruz; Pederneiras	Intermediário
	PEAD	Bauru	Intermediário
		Bauru; Saltinho; Araras	Reciclador
PS	Pederneiras	Intermediário	
PVC (cano)	Pirajuí	Intermediário	
	São Jose do Rio Preto	Reciclador	

PET – politereftalato de etileno; EVA – etileno-vinil-acetato; PP – polipropileno; PEAD – polietileno de alta densidade; PS – poliestireno; PVC – Policloreto de vinila.

4 CONCLUSÕES

O estudo permitiu traçar um panorama da cadeia de reciclagem do papel, papelão e plástico em Bauru, SP. Identificou que, conforme é apontado na literatura, na cadeia de reciclagem atuam em paralelo a cadeia de serviços desempenhada pela Prefeitura por meio da coleta seletiva e um consolidado mercado da cadeia de valor formado por atores informais e grandes empresas comerciantes de materiais recicláveis. Mostrou que essa cadeia de valor não é limitada por regiões administrativas e geográficas como a cadeia de serviços (municípios), atuando em municípios vizinhos tanto para a compra como para a venda de resíduos de materiais recicláveis.

O estudo também aponta a forte participação dos catadores informais e comércios de recicláveis na recuperação de resíduos recicláveis pós-consumo e que suas atividades são responsáveis por elevar as taxas de reciclagem em geral. Além disso, mostra que a associação dos catadores possibilita que eles aumentem seu poder de negociação na venda dos materiais recicláveis e que façam parcerias com o poder público e empresas. A partir dos dados coletados em campo, pôde-se estimar que o setor informal de Bauru recupera cerca de 3 vezes mais resíduos recicláveis do que o setor formal.

Conclui-se também que é necessário que os municípios mapeiem suas cadeias de reciclagem, além do serviço prestado pelas respectivas Prefeituras, visando entender os fluxos de resíduos e os atores atuantes para que possa haver sua inclusão no planejamento de políticas públicas para a gestão de resíduos municipal que representem a realidade local.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Bauru, aos catadores e catadoras de materiais recicláveis, às empresas e

seus trabalhadores por suas contribuições durante as entrevistas de coleta de dados.

6 FONTES DE FINANCIAMENTO

Bolsa de Doutorado concedida à primeira autora pela Capes - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Brasil.

7 CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Conceitualização: Costa AM, Mancini SD, Paes MX; **Metodologia:** Costa AM, Mancini SD, Paes MX; **Investigação:** Costa AM; **Redação Primeira versão:** Costa AM; **Redação Revisão & Edição:** Costa AM, Mancini SD, Paes MX; **Supervisão:** Mancini SD e Paes MX.

8 REFERÊNCIAS

- ABIPLAST (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO). **Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico** - Perfil 2019. 2019. Disponível em: < http://www.abiplast.org.br/wp-content/uploads/2020/06/Preview_abiplast_2019.pdf >. Acessado em 14 de dezembro de 2019.
- ABRELPE. Associação Brasileira De Empresas De Limpeza Pública E Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2019.
- ABRELPE. Associação Brasileira De Empresas De Limpeza Pública E Resíduos Especiais. **Estimativas dos Custos para Viabilizar a Universalização da Destinação Adequada de Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2015.
- AGAMUTHU, P. The role of informal sector for sustainable waste management. **Waste Management & Research**, v. 28, n. 8, p. 671-672, 2010. <https://doi.org/10.1177/0734242X10377834>
- ANAP (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS APARISTAS DE PAPEL). **Relatório Anual 2018 - 2019**. Disponível em: < <https://anap.org.br/website/2019/08/30/relatorio-anual-2018/> >. Acesso em 20 de dezembro de 2019.
- ASIAN DEVELOPMENT BANK. **Materials recovery facility tool kit**. ISBN 978-92-9254-017-3. Mandaluyong City, Philippines: Asian Development Bank. 2013.
- ATLAS BRASIL. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. Sem data. Disponível em: < http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/bauru_sp#demografia >. Acessado em 29 de janeiro de 2020.

- ATLAS BRASIL. **Como está o desenvolvimento humano no Brasil?** Sem data. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/>. Acessado em 08 de março de 2022.
- BAURU (PREFEITURA MUNICIPAL). **Plano Municipal de Saneamento Básico** - Variável Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. 2014.
- BAURU (PREFEITURA MUNICIPAL). **Lei Municipal nº 7.124** - Dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos e dá outras providências. 2018.
- BAURU (PREFEITURA MUNICIPAL). **Decreto nº 14.306** - Regulamenta a Lei nº 7.124, de 10 de outubro de 2018 e estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão ambientalmente correta dos resíduos dos grandes geradores e dá outras providências. 2019.
- BONOMA, T. V. Case Research in Marketing: Opportunities, Problems, and a Process. **Journal of Marketing Research**, v. 22, n. 2, p. 199, maio 1985.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos** – 2019. Brasília: SNS/MDR, 2020. 244 p. : il. Disponível em: < http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2019/Diagnostico_RS2019.pdf>. Acessado em 09 de fevereiro de 2022.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Série Histórica**. 2019. Disponível em: < <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica>>. Acessado em 09 de fevereiro de 2022.
- CHAGAS, H. P.; NETO, J. A. O cenário brasileiro da indústria de reciclagem. In: XXXII Encontro Nacional De Engenharia De Produção. Bento Gonçalves, RS, Brasil, 2012. **Anais...**
- DIAS, S. M. Waste pickers and cities. **Environment and Urbanization**, v. 28, n. 2, p. 375–390, 11 out. 2016. <https://doi.org/10.1177/0956247816657302>
- EM SAMPA, sem segredos. Relação de cidades a até 100 km de Bauru. Sem data. Disponível em: < http://www.emsampa.com.br/rotas_dist100/bauru.htm>. Acessado em 09 de março de 2022.
- EUROSTAT. European Commission. **Recycling rate of packaging waste by type of packaging**. 2019. Disponível em: <<https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>>. Acesso em 20 de dezembro de 2019.
- EZEAH, C.; FAZAKERLEY, J. A.; ROBERTS, C. L. Emerging trends in informal sector recycling in developing and transition countries. **Waste Management**, v. 33, n. 11, p. 2509–2519, nov. 2013. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.06.020>
- FRANCELIN, L. P. **O ensino de geografia e a educação ambiental: um estudo de caso com resíduos sólidos urbanos em Bauru (SP)**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, 2015.
- GEISSDOERFER, M. et al. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 757–768, 2017.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4a ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GUPTA, S. K. Integrating the informal sector for improved waste. **Private Sector & Development**, Waste: the challenge facing developing countries, p. 12–15, 2010.
- IPEA (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA). **Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável – Brasil**. 2013. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/situacao_social/131219_relatorio_situacaosocial_mat_reciclavavel_brasil.pdf>. Acessado em 15 de dezembro de 2019.
- IPEA (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA). **A organização coletiva de catadores de material reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a ótica da Economia Solidária: Texto para discussão**. 2017. Brasília - DF: Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7413/1/td_2268.PDF>. Acessado em 15 de dezembro de 2019.
- JALIGOT, R. et al. Applying value chain analysis to informal sector recycling: A case study of the Zabaleen. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 114, p. 80–91, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.07.006>
- RUTKOWSKI, J.; RUTKOWSKI, E. Recycling in Brasil: Paper and Plastic Supply Chain. **Resources**, v. 6, n. 3, p. 43, 2017. <https://doi.org/10.3390/resources6030043>
- SANTOS, R. A. **Gestão de resíduos sólidos e aspectos do cooperativismo no município de Bauru – SP**. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual Paulista. Departamento de Engenharia de Produção, 2016.
- SÃO PAULO (PREFEITURA MUNICIPAL). **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de São Paulo – PGIRS**. 2014. Disponível em: < <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/arquivos/PGIRS-2014.pdf>>. Acessado em 18 de fevereiro de 2022.
- SCHEINBERG, A. et al. **Economic Aspects of the Informal Sector in Solid Waste Management**. GTZ (German Technical Cooperation), v. 1, n. October, 2010.
- SEADE (FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL). **Perfil dos Municípios Paulistas – Bauru**. Disponível em: <<http://www.perfil.seade.gov.br/>>. Acessado em 29 de janeiro de 2020.
- SEMBIRING, E.; NITIVATTANANON, V. Sustainable solid waste management toward an inclusive society: Integration of the informal sector. **Resources Conservation and Recycling**, v. 54, n. 11, p. 802–809, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2009.12.010>

SEMMA (SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE BAURU). Chefe de departamento. **Entrevista**. [Outubro de 2019]. Entrevistador: Alline Marchesin Costa.

VERGARA, S. E. S. E.; TCHOBANOGLIOUS, G. Municipal Solid Waste and the Environment: A Global Perspective. In: GADGIL, A.; LIVERMAN, D. M. (Eds.). **Annual Review of Environment and Resources**, Vol 37. Annual Review of Environment and Resources. v. 37p. 277–310. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-050511-122532>

WILSON, D. C.; VELIS, C.; CHEESEMAN, C. Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. **Habitat International**, v. 30, n. 4, p. 797–808, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2005.09.005>

WORRELL, E.; REUTER, M. A. **Handbook of recycling : state-of-the-art for practitioners, analysts, and scientists**. Elsevier, 2014. <https://doi.org/10.1016/C2011-0-07046-1>

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 5 a ed. Bookman, 2015.