



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS URBANOS: UM OLHAR PARA AS COOPERATIVAS DE CATADORES DE POÇOS DE CALDAS, MINAS GERAIS

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.9.26.VIII-007>

Letícia Aparecida Rosa*, Sabrina Rodrigues Sousa, Matheus Garcias Gomes

* Instituto Federal do Sul de Minas Gerais – IFSULDEMINAS, campus Poços de Caldas, Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, e-mail: leticial.rosa@alunos.ifsuldeminas.edu.br

RESUMO

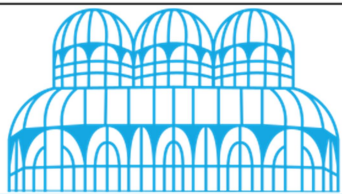
A legislação brasileira estabelece que os municípios são responsáveis pelos serviços de saneamento básico, incluindo o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos - RSU, os quais podem ser realizados por órgãos públicos ou empresas terceirizadas. Neste cenário, a atuação dos catadores é essencial para viabilizar a economia circular, solidária e criativa, transformando os modelos lineares em fluxos regenerativos, embora raramente recebam remuneração pelos serviços prestados. Assim, este trabalho visa identificar formas de pagamento por serviços ambientais urbanos - PSAU destinados a catadores de resíduos recicláveis e avaliar sua aplicação no caso das cooperativas de Poços de Caldas, Minas Gerais. Para isto, foi realizada uma revisão bibliográfica sistemática - RBS, que identificou nove estudos sobre o tema, sendo apenas um voltado ao sul do estado. A análise da aplicação do PSAU para as duas cooperativas locais (no período de julho/2022 a junho/2025) demonstrou sua capacidade produtiva, com a recuperação de 2.383,25 toneladas de recicláveis (média mensal de 66,20 toneladas), com produtividade média de 1.617 kg/catador/mês (Cooperativa X) e 1.515 kg/catador/mês (Cooperativa Y), ambas classificadas como de média eficiência. Caso fosse considerado o mesmo valor pago por tonelada de RSU coletada e disposta em aterro às empresas terceirizadas, cada trabalhador receberia um montante de, aproximadamente, R\$ 626,39, o que equivale a 40% do salário mínimo pago em dezembro de 2025. É importante destacar que, considerando-se diversos fatores, apenas a comercialização dos recicláveis, em alguns meses do ano, não equivale a um salário mínimo mensal, o que torna o PSAU ainda mais relevante no contexto local. E mais, os resultados da RBS evidenciaram a escassez de estudos regionais e a necessidade de internalizar as externalidades positivas geradas pelos catadores, às quais se alinham aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS da Agenda 2030 da ONU, especialmente no que tange à erradicação da pobreza e o desenvolvimento de cidades e comunidades sustentáveis. Conclui-se que o PSAU não é apenas um instrumento econômico, mas um mecanismo indispensável para uma transição justa, garantindo que a valorização do serviço ambiental supere a precariedade histórica e promova, efetivamente, a inclusão socioeconômica dos catadores na gestão pública de RSU.

PALAVRAS-CHAVE: PSAU, catadores de recicláveis, economia circular, protetor-recebedor, transição justa.

ABSTRACT

The Brazilian legislation establishes that municipalities are responsible for basic sanitation services, including urban solid waste management - USWM, which can be performed by public agencies or outsourced companies. In this scenario, the role of recyclable waste pickers is essential to enable a circular, solidary, and creative economy, transforming linear models into regenerative flows, although they rarely receive compensation for the services provided. Thus, this study aims to identify forms of payment for urban environmental services - PUES directed at recyclable waste pickers and evaluate their application in the case of cooperatives in Poços de Caldas, Minas Gerais. To this end, a systematic literature review - SLR was conducted, which identified nine studies on the subject, with only one focused on the southern part of the state. The analysis of PUES application for two local cooperatives (from July 2022 to June 2025) demonstrated their productive capacity, with the recovery of 2,383.25 tons of recyclables (a monthly average of 66.20 tons). The average productivity was 1,617 kg/worker/month (Cooperative X) and 1,515 kg/worker/month (Cooperative Y), both classified as medium efficiency. If they were compensated at the same rate per ton of USW collected and disposed of in landfills as outsourced companies, each worker would receive approximately R\$ 626.39, which is 40% of the minimum wage. It is important to highlight that, considering various factors, the sale of recyclables alone does not equal a monthly minimum wage in some months of the year, making PUES even more relevant in the local context. Furthermore, the SLR results evidenced the scarcity of regional studies and the need to internalize the positive externalities generated by waste pickers. These efforts align with the United Nations 2030 Agenda Sustainable Development Goals - SDGs, especially regarding poverty eradication and the development of sustainable cities and communities. It is concluded that PUES is not merely an economic instrument, but an indispensable mechanism for a just transition, ensuring that the valuation of environmental services overcomes historical precariousness and effectively promotes the socioeconomic inclusion of waste pickers in public USWM.

KEY WORDS: PUES, recyclable waste pickers, circular economy, protector-receiver, just transition.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



INTRODUÇÃO

A coleta seletiva dos resíduos recicláveis é o primeiro passo para viabilizar a valorização destes materiais, permitindo seu reuso e reciclagem. A legislação brasileira, como exemplo a Lei Nacional de Saneamento Básico (Brasil, 2007), define que os municípios responsáveis pela oferta dos serviços de saneamento básico, os quais incluem o manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos – RSU, que são aqueles gerados nos domicílios e na limpeza urbana. Tais serviços podem ser prestados por órgãos administrados pelo poder público local ou, ainda, serem terceirizados para outras empresas, que serão contratadas e remuneradas pelos serviços prestados.

No Brasil, os catadores de materiais recicláveis atuam nas atividades da coleta seletiva, triagem, classificação, processamento e comercialização dos resíduos reutilizáveis. Desde 2002, a atividade profissional dos catadores é reconhecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego (Brasil, 2025), sob o nº 5192 na classificação brasileira de ocupações – CBO. Estes profissionais podem atuar de forma autônoma, ou como integrantes de uma cooperativa ou associação. Há também as pessoas que atuam na catação de maneira informal.

A contribuição dos catadores se enquadra na definição de Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos – PSAU, feita pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2010), como sendo “os serviços ambientais realizados no meio urbano, que geram externalidades ambientais positivas ou minimizam as negativas, sob o ponto de vista da gestão dos recursos naturais, da redução de riscos ou da potencialização de serviços ecossistêmicos, corrigindo, mesmo que parcialmente, as falhas do mercado relacionadas ao meio ambiente”.

No âmbito literário, os serviços ecossistêmicos costumam ser classificados como bens públicos. Essa definição sustenta-se em dois pilares: a não exclusividade, que impede que os indivíduos sejam barrados de seu uso, e a ausência de rivalidade, permitindo que múltiplos usuários os desfrutem de forma simultânea, sem reduzir sua disponibilidade alheia (DALY; FARLEY, 2004).

Devido a essas particularidades, estabelecer direitos de propriedade sobre a produção e o consumo de serviços ecossistêmicos torna-se um desafio complexo. Como consequência, surge um cenário onde produtores não são remunerados e consumidores não são tarifados, resultando em uma falha de mercado. Isso favorece a subprodução e o uso predatório ou excessivo desses recursos naturais (SEEHUSEN, 2007).

Tais evidências apontam para o uso do PSAU, instrumento compensatório que busca mediar os interesses de "ganhadores" e "perdedores" na gestão ambiental, podendo-se chamar também de “Poluidor-Pagador”. O grande entrave inicial para o PSAU, entretanto, é de ordem conceitual, uma vez que a estrutura tradicional do PSA não contemplava, em sua base, as especificidades e atividades do ambiente urbano.

Conforme o IPEA, 2010, as atividades urbanas associadas aos serviços ambientais urbanos são (i) Disposição correta de resíduos sólidos: melhoria da qualidade da água, diminuição da emissão de gases de efeito estufa, minoração do risco de doenças infectocontagiosas; (ii) Reciclagem de resíduos urbanos: redução do consumo de água e energia, diminuição da necessidade de matéria-prima virgem renovável e não-renovável (celulose, minério de ferro, bauxita, petróleo etc.), minoração da poluição hídrica, menor área urbana despendida com aterros, maior estabilidade climática devido à menor emissão de gases de efeito estufa, menor impacto ao patrimônio natural; (iii) Tratamento de esgoto: melhoria da qualidade da água; (iv) Manutenção de áreas verdes: aumento da permeabilidade do solo, diminuição do risco de enchentes e deslizamento e (v) Transporte coletivo: redução das emissões de gases de efeito estufa.

Em suma, a premissa de remunerar externalidades positivas e minimizar as negativas estende-se ao ambiente urbano por meio do PSAU. Em ambos os cenários, o objetivo central é a correção de falhas de mercado através do estímulo financeiro a práticas ambientalmente corretas.

No estado de Minas Gerais existe desde 2011, um programa de natureza jurídica para o incentivo financeiro pela contraprestação de serviços ambientais, chamado de Bolsa Reciclagem, regulamentado pelo Decreto nº 45.975/2012, o programa fomenta mais de 150 associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis cadastradas no sistema e que foram constituídas há mais de um ano (Minas Gerais, 2024), sendo o primeiro programa de pagamento por serviços ambientais – PSA focado na gestão de resíduos sólidos. O programa "Bolsa Reciclagem" visa fomentar a economia circular e a inclusão socioeconômica de catadores, reduzindo a pressão sobre recursos naturais e matrizes energéticas. Atualmente, o desembolso é atrelado ao volume coletado por cooperativas, com valores distintos, pois os resíduos são variados. Entretanto, essa flutuação interfere na lógica de pagamento por produtividade, que deveria ser linear. Propõe-se, portanto, a adoção de acréscimos compensatórios graduados que funcionem como uma política de preços mínimos, estabilizando as cotações de mercado e garantindo à reciclagem de todas as tipologias de resíduos.

OBJETIVOS

Considerando o contexto apresentado, este artigo se propôs a analisar o PSAU nos municípios da região sul de Minas Gerais, identificando iniciativas e trabalhos relacionados à temática, além de replicar os cálculos para o município de Poços de Caldas – MG. Tais iniciativas dialogam com as reivindicações do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis – MNCR e de outras organizações do setor.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



Neste sentido, o Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis - MNCR, em nota pública de avaliação do estudo elaborado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, destaca que o pagamento pelos serviços prestados pelos catadores constitui uma reivindicação histórica da categoria. Ao longo dos anos, o movimento tem atuado na promoção de políticas públicas voltadas ao atendimento de suas demandas, considerando que esses trabalhadores desempenham suas atividades em condições precárias e, em grande medida, sem o devido reconhecimento em âmbito nacional.

Adicionalmente, ressalta-se que a instabilidade do mercado da reciclagem, aliada à ausência de mecanismos eficazes de regulação do setor, torna a atividade dos catadores altamente vulnerável às oscilações econômicas. Em contextos de crise, como observado em períodos de retração econômica internacional, a queda nos preços dos materiais recicláveis impacta diretamente a renda desses trabalhadores, agravando uma situação já marcada pela baixa remuneração.

A defesa da remuneração pelos serviços prestados fundamenta-se, portanto, no reconhecimento do papel desempenhado pelos catadores na proteção ambiental, na redução de custos para os municípios e no abastecimento de uma cadeia produtiva que movimenta valores expressivos anualmente. Nesse contexto, evidencia-se a necessidade de fortalecimento das cooperativas de catadores, por meio de incentivos à economia solidária e da implementação de instrumentos regulatórios que garantam maior estabilidade ao setor.

Desta forma, o Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos - PSAU apresenta-se como uma alternativa alinhada às demandas históricas da categoria. Contudo, sua implementação requer a construção de processos participativos, que assegurem o diálogo com os catadores, diretamente impactados por essa política. Ademais, o desenho institucional de políticas de PSAU deve incorporar princípios de justiça distributiva, considerando a inadequação e a instabilidade da renda auferida por esses trabalhadores em relação aos serviços que prestam. Assim, para que tais políticas sejam, simultaneamente, economicamente eficientes, ambientalmente sustentáveis e socialmente equitativas, conforme preconizado pelo próprio IPEA, é imprescindível que os principais beneficiários sejam os catadores de materiais recicláveis.

METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo estabelecido, foi realizada uma revisão bibliográfica sistemática - RBS, método que visa a identificar, selecionar e analisar estudos relevantes à temática da pesquisa. O processo de condução de uma RBS consiste em uma sequência bem definida de seis passos metodológicos, a saber: formulação do problema, coleta de dados, avaliação dos dados, análise e interpretação dos dados, aplicação do cálculo base para o município, conclusão e apresentação (Sousa et al., 2023). As questões norteadoras da pesquisa foram: “o PSAU já está sendo realizado por municípios do sul de Minas Gerais?” e/ou “como estes pagamentos estão sendo conduzidos?”.

A fundamentação teórica desta pesquisa foi elaborada a partir de levantamento bibliográfico realizado na plataforma Google Acadêmico, com coleta de dados no período de 1º de maio a 31 de outubro de 2024, em função das atividades do projeto “Cooperar para Reciclar”. O objetivo dessa etapa foi consolidar um arcabouço documental e acadêmico que servisse de base para as análises subsequentes sobre o tema, para isso foi utilizado as palavras-chave: "pagamento por serviços ambientais urbanos" + "sul de Minas Gerais" (busca 1), "pagamento por serviços ambientais urbanos" + "Poços de Caldas" (busca 2), e "pagamento por serviços ambientais urbanos" + "Minas Gerais" (busca 3), as buscas resultaram em 202 trabalhos, dos quais 12 foram excluídos por duplicidade, sendo mais abrangente a busca 3.

O critério de inclusão na RBS foi a presença das palavras-chave nos títulos, resumos ou palavras-chave dos trabalhos encontrados. Foram excluídos os trabalhos que não atenderam ao critério de inclusão ou não estavam disponíveis em versão completa de forma gratuita. O refinamento das buscas resultou em nove trabalhos categorizados como leitura obrigatória, cujos conteúdos são abordados na próxima seção, além de servirem de base para atualização dos dados de PSAU para o município de Poços de Caldas. Após foi aplicado o cálculo de PSAU conforme proposto pelo trabalho de Castro et al. (2020), adaptando para o município de Poços de Caldas/MG.

RESULTADOS

Resultados da Revisão Bibliográfica Sistemática

A discussão central torna-se precisamente necessária ao adotar uma abordagem do princípio do poluidor-pagador. Segundo a lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, tem como objetivo prever que pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, são responsáveis direta ou indiretamente por atividades causadoras de degradação ambiental. A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (ONU, 1972) institucionalizou o Princípio do Poluidor-Pagador. Esse princípio estabelece que os custos derivados da degradação ambiental, as chamadas externalidades negativas, devem ser internalizados pelo poluidor. Conseqüentemente, o setor produtivo passa a interpretar as regulamentações de preservação e os limites de emissão como custos operacionais, configurando-os como um ônus legal imposto pela legislação vigente. Em contrapartida, destaca-se o princípio do protetor-recebedor, aplicado àqueles que, de alguma forma, deixam de explorar os recursos naturais em prol do meio ambiente e da sociedade; nesse



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



caso, a legislação prevê a sua remuneração, termos que alicerçam a compreensão das externalidades negativas do setor secundário da economia (BRASIL, 2010).

No Brasil, o Direito Ambiental ainda prioriza instrumentos de comando e controle, pautados majoritariamente no princípio do poluidor-pagador. Embora este ramo jurídico esteja em constante evolução, tais ferramentas têm se mostrado insuficientes diante da crescente complexidade dos problemas ecológicos, acirrando o embate entre o desenvolvimento econômico e a conservação.

A Tabela 1 apresenta os nove trabalhos identificados durante o levantamento bibliográfico. Estas obras foram selecionadas por oferecerem o suporte conceitual e as métricas de cálculo que fundamentam este estudo, visando a adaptação e aplicação dos parâmetros quantitativos na realidade local do município de Poços de Caldas/MG.

Tabela 1. Estudos selecionados para análise da RBS.

Fonte: elaboração própria.

Trabalhos analisados	Principais contribuições
Castro, Coimbra e Jacovine (2020)	Demonstram a viabilidade econômica da implantação do PSAU
Certório (2015)	Analisa a aplicabilidade do PSAU no contexto urbano de Macaé/RJ
Dias (2022)	Evidencia resultados positivos e a inclusão econômica dos catadores
Machado (2017)	Discute o PSAU como instrumento baseado no princípio do Protetor-Recebedor
Santana, Lange e Magalhães (2022)	Apresentam os impactos positivos da valorização do trabalho dos catadores
Schreiber (2017)	Mensura economicamente o PSAU a partir dos ganhos da reciclagem
Silva, Besen e Ribeiro (2023)	Analisa instrumentos públicos de formalização do trabalho dos catadores
Sousa et al. (2023)	Analisa os gastos municipais com o gerenciamento de RSU e elabora um esboço para o PSAU em Poços de Caldas/MG
Villas Bôas, Alvarenga e Maciel (2024)	Avalia o PSAU como instrumento econômico e técnico de encorajamento à preservação ambiental

De acordo com Certório (2015), o cálculo deve ser estruturado a partir da definição de critérios de pagamento, considerando o tipo de serviço prestado (como coleta, triagem e reciclagem), o nível de produtividade e a quantidade de organizações atuantes nesse setor. Em seguida, para a valoração econômica do serviço ambiental, recomenda-se a aplicação do método de valoração contingente, que busca estimar quanto a sociedade estaria disposta a pagar por esse serviço com base em cenários hipotéticos. Além disso, é importante integrar dados primários e secundários para fundamentar a estimativa do valor, podendo ainda haver negociação entre as partes envolvidas.

Em contraste com a abordagem anterior, Schreiber (2017) utiliza uma metodologia quantitativa que se aplica ao município de Uberlândia, baseada na coleta de dados como geração de resíduos, materiais recicláveis, taxa de reciclagem e composição dos resíduos. A partir disso, aplica a metodologia do IPEA para estimar o valor de mercado dos recicláveis e calcular os custos evitados com coleta, transporte e disposição em aterro, demonstrando a economia gerada ao poder público. Como resultado, o estudo apresenta o valor dos recicláveis, os custos evitados e os benefícios ambientais, destacando as vantagens econômicas e ambientais da reciclagem.

Machado (2017) cita como exemplo de estudo de caso o Programa Bolsa Reciclagem, conforme já mencionado anteriormente. Segundo o Decreto nº 45.975/2012, o incentivo do "Bolsa Reciclagem" é feito por auxílio pecuniário trimestral, condicionado à triagem, enfardamento e venda de resíduos como papéis, plásticos, metais e vidros. A norma estabelece uma diretriz rígida de repasse: no mínimo 90% dos recursos devem ser destinados diretamente aos catadores, enquanto os 10% remanescentes podem custear despesas administrativas, infraestrutura, capacitação ou formação de estoque. Para a participação no programa, as entidades devem manter regularidade cadastral e comprovar a efetiva comercialização dos materiais, além de apresentar a relação detalhada dos beneficiários. O financiamento da política é híbrido, sustentando-se por dotações orçamentárias anuais, doações de entes privados e créditos adicionais.

Castro et al. (2020) elaboraram uma proposta de cálculo de PSA para o município de Viçosa, utilizando dados fornecidos pela Associação ACAMARE. A metodologia foi estruturada em quatro etapas: (i) levantamento de dados reais, (ii) definição de uma remuneração base, (iii) aplicação do modelo do IPEA, fundamentado no pagamento por produtividade, e (iv) cálculo dos valores de pagamento do PSA. Nesse contexto, a proposta consiste em atribuir um valor mais elevado por tonelada triada às associações com menor eficiência produtiva, uma vez que processam menores quantidades e, conseqüentemente, seus catadores tendem a receber rendimentos inferiores.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



Silva, Besen e Ribeiro (2023) analisaram as contratações públicas de catadores no Brasil sob a perspectiva do PSA, identificando os municípios pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, e levantando contratos de arquivos públicos e do portal da transparência, além de contatar as prefeituras e gestores para solicitação de documentos públicos complementares. Sousa et al. (2023) analisaram os gastos municipais com o gerenciamento de RSU no contexto de Poços de Caldas/MG, considerando um esboço inicial do que seria um potencial PSAU para a cidade.

Santana et al. (2022) e Dias (2022) analisaram os resultados do programa Bolsa Reciclagem em Minas Gerais com base em dados de comercialização de vidro entre 2012 e 2018, abrangendo 137 organizações em 116 municípios. Os resultados indicaram que, embora não tenha havido variação significativa nas quantidades comercializadas por trimestre, houve aumento expressivo no volume anual de vidro reciclado, sem alteração relevante no valor de mercado. Observou-se também crescimento no número de organizações que passaram a comercializar o material, sugerindo que o programa influenciou esse aumento. Ainda assim, há potencial para ampliar a participação de organizações que já atuam com outros recicláveis.

Villas Bôas, Alvarenga e Maciel (2024) refletiram sobre como o PSAU aos catadores de materiais recicláveis se vale como instrumento econômico e como técnica de encorajamento que desafia as políticas públicas ambientais voltadas à preservação dos ecossistemas em favor destes profissionais.

Proposta de PSAU para Poços de Caldas/MG

Com base nestas informações introdutórias, e retomando a análise realizada por Sousa et al. (2023) sob a perspectiva de Poços de Caldas/MG, o cenário do município permanece o mesmo: uma empresa é responsável pela coleta dos RSU de porta-a-porta e os transporta até a estação de transbordo, onde outra empresa os coleta e direciona para a disposição final no aterro sanitário em Casa Branca/SP.

Para o período de julho de 2022 a junho de 2025 (36 meses), e com base na análise de documentos públicos, a estimativa é de tenham sido geradas cerca de 102 mil toneladas de RSU (aproximadamente 2.833/t RSU/mês), com um custo médio de aproximadamente R\$ 246,01, por tonelada (coletada, transportada e disposta em aterro). Atualmente, existem três bases de catadores atuando em Poços de Caldas, sendo duas cooperativas e uma associação.

Para a obtenção dos resultados, foram consideradas as faixas de produtividade (baixa, média e alta), como proposto pelo IPEA (2010), e apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Faixas de produtividade.

Fonte: adaptado de IPEA (2010).

Eficiência	Faixa de produtividade
Alta	Acima de 1.800 kg/catador/mês
Média	Entre 1.100 e 1.800 kg/catador/mês
Baixa	Abaixo de 1.100 kg/catador/mês

A metodologia adotada neste estudo baseou-se em Castro et al. (2020), sendo necessário o levantamento dos dados relativos às duas cooperativas analisadas, sendo eles: receita total gerada no período (em reais), quantidade total de resíduos recicláveis comercializados (em toneladas), número de cooperados, renda média dos catadores e remuneração-base (definida neste estudo como o salário mínimo vigente em dezembro/2025) – Tabela 3. Cumpre destacar que, em conformidade com o regimento interno da pesquisa, foram preservados os nomes e as características que pudessem permitir a identificação das cooperativas analisadas. Assim, mesmo tratando de duas das principais organizações atuantes no município de Poços de Caldas, estas foram denominadas, para fins deste estudo, como a Cooperativa X e a Cooperativa Y.

Tabela 3. Caracterização das cooperativas analisadas.

Fonte: elaboração própria.

Cooperativas	Receita total (R\$)	Quantidade total (t)	Nº cooperados	Renda média (R\$/catador)	Remuneração base (R\$)
X	1.089.462	1.513,72	26	1.168,60	1.518,00
Y	327.627	436,27	8	1.168,60	1.518,00

Em seguida, foi realizada a análise da eficiência das cooperativas, utilizando-se as faixas da Tabela 1. Para tal, foi determinada a quantidade mensal de materiais comercializados (QM), por meio da divisão da quantidade total de toneladas pelo número de meses analisados. Depois, a produtividade média por catador (P) foi calculada, sendo obtida



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



pela divisão da quantidade mensal pelo número de cooperados, resultando em kg/catador/mês. As duas cooperativas foram classificadas com eficiência média, como visto na Tabela 4.

Tabela 4. Produtividade e classificação das cooperativas.

Fonte: elaboração própria.

Cooperativas	QM (t/mês)	Produtividade (kg/catador/mês)	Classificação
X	42,05	1.617,00	Média
Y	12,12	1.515,00	Média

A remuneração a ser paga para cada cooperativa em razão da quantidade total de resíduos recicláveis recuperados é apresentada na Tabela 5.

Tabela 5. Valores estimados de PSAU por cooperativa.

Fonte: elaboração própria.

Cooperativas	Diferença de renda (R\$)	PSAU (R\$/t)	PSAU mensal (R\$)	Renda final (R\$)
X	349,94	216,37	9.098,00	1.518,00
Y	349,94	230,63	2.795,00	1.518,00

Por fim, realizou-se uma análise comparativa entre as cooperativas, considerando indicadores como eficiência, escala de produção, entre outros parâmetros relevantes, apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Análise comparativa.

Fonte: elaboração própria.

Cooperativas	Eficiência	Escala de produção	PSAU a ser pago (R\$/t)
X	Média	Alta	216,37
Y	Média	Baixa	230,63

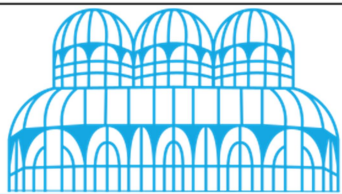
Após a aplicação das fórmulas de cálculo, foi possível estimar o valor do Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos - PSAU a ser pago pelo município por tonelada de material reciclável comercializado. Destaca-se que a renda média adotada nos cálculos, no valor de R\$ 1.168,60 por catador, foi baseada em dados secundários provenientes do Anuário da Reciclagem (ICS, 2024), considerando a média de rendimentos dos catadores no estado de Minas Gerais. Esta abordagem foi necessária devido à ausência de dados detalhados e consolidados sobre a renda individual dos cooperados nas organizações analisadas, sendo, portanto, uma estratégia metodológica para garantir a viabilidade da aplicação do modelo.

Os resultados indicaram valores de R\$ 216,37/t para a cooperativa X e R\$ 230,63/t para a cooperativa Y.

Observa-se que, quanto menor a produtividade da cooperativa, maior tende a ser o valor do PSAU por tonelada, de modo a garantir o atingimento da remuneração base estabelecida. A remuneração base adotada neste estudo corresponde ao salário mínimo vigente até dezembro de 2025 (R\$1.518,00), considerando que, conforme a literatura, o valor de referência para remuneração dos catadores não deve ser inferior ao salário mínimo. Adicionalmente, foi analisada a possibilidade de remuneração com base em valores fixos, tomando como referência os custos no mesmo período estudados (36 meses) arcados pelo poder público com os serviços convencionais de coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos urbanos - RSU.

Neste cenário, caso as cooperativas fossem remuneradas com base no mesmo valor pago por tonelada de RSU às empresas prestadoras destes serviços, estimou-se um repasse mensal aproximado de R\$ 16.286,20. Este montante resultaria em um acréscimo médio de R\$ 626,39 na renda mensal de cada cooperado, o que corresponde a aproximadamente 41,26% do salário mínimo vigente em dezembro de 2025.

Observa-se que os valores atualmente despendidos pelo poder público com os serviços de coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos urbanos, quando considerados isoladamente, seriam suficientes para cobrir os valores estimados de PSAU obtidos neste estudo. Além disso, esses montantes não apenas atenderiam à necessidade de complementação da renda dos catadores, como também possibilitariam a superação do valor correspondente ao salário mínimo vigente.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



CONSIDERAÇÕES FINAIS

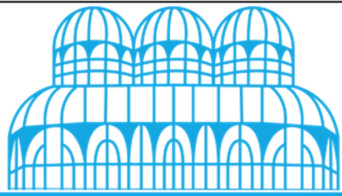
O presente estudo analisou a viabilidade da aplicação do Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos (PSAU) para cooperativas de catadores no município de Poços de Caldas – MG, com base na metodologia de Castro et al. (2020). Os resultados indicaram que ambas as cooperativas estudadas apresentam nível de média eficiência, conforme parâmetros do IPEA (2010), com produtividades de 1.617 kg/catador/mês para a cooperativa X e 1.515 kg/catador/mês para a cooperativa Y. Os valores estimados de PSAU foram de R\$ 216,37/t e R\$ 230,63/t, respectivamente, sendo suficientes para complementar a renda dos catadores até o valor do salário mínimo vigente em 2025.

Observou-se ainda que cooperativas com menor escala produtiva demandam maior aporte financeiro por tonelada, evidenciando a influência direta da produtividade nos custos do PSAU. Além disso, a análise demonstrou que os recursos já empregados pelo poder público na gestão de resíduos sólidos poderiam ser suficientes para viabilizar esse tipo de política.

Por fim, conclui-se que a implementação do PSAU no município de Poços de Caldas apresenta potencial significativo como instrumento de valorização dos serviços ambientais prestados pelos catadores, contribuindo para a inclusão socioeconômica, melhoria das condições de trabalho e maior eficiência na gestão dos resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. **Lei nº 11.445**, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 jan. 2007.
2. BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010.
3. CASTRO, A. M. R. C.; COIMBRA, E. C. L.; JACOVINE, L. A. G. Pagamento por serviços ambientais a catadores: proposta para Viçosa, Minas Gerais. **Em Extensão**, v. 19, n. 1, p. 4-19, 2020.
4. CERTÓRIO, G. P. **Estudo de viabilidade de implantação de um programa de pagamento por serviços ambientais urbanos a partir do município de Macaé/RJ**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Instituto Federal Fluminense, Macaé, 2015.
5. DALY, H. E.; FARLEY, J. **Ecological economics: principles and applications**. Washington, DC: Island Press, 2004.
6. DIAS, A. L. S. **Aplicação de instrumentos econômicos na política brasileira de resíduos sólidos na transição para economia circular**. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG, 2022.
7. INSTITUTO CAMINHOS SUSTENTÁVEIS – ICS. **Anuário da Reciclagem – Ano-base 2024**. Disponível em: <https://anuariodareciclagem.eco.br/>. Acesso em: 31 jan. 2026.
8. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Relatório de pesquisa de pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos**. Brasília: Diretoria de estudos e políticas regionais, urbanas e ambientais – DIRU, 2010. 63 p.
9. MACHADO, K. C. **Pagamento por serviços ambientais como instrumento aliado à gestão de resíduos sólidos: um estudo de caso**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Direito Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
10. MINAS GERAIS. **Decreto nº 45.975**, de 5 de junho de 2012. Regulamenta a Lei nº 19.823/2011, que dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis - Bolsa Reciclagem. Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais, 2012.
11. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Declaração de Estocolmo sobre o ambiente humano. Estocolmo: ONU, 1972. Disponível em: <https://animaiscomdireitos.ufpr.br/wp-content/uploads/2020/06/declaracao-de-estocolmo-pt.pdf> Acesso em: 05 mar. 2026.
12. SANTANA, A. L.; LANGE, L. C.; MAGALHÃES, A. S. O impacto do instrumento econômico Bolsa Reciclagem orientado aos catadores de materiais recicláveis sobre o mercado de reciclagem do vidro no estado de Minas Gerais. **Eng. Sanit. Ambient.**, v. 27, n. 4, p. 737-747, 2022.
13. SCHREIBER, M. F. **Benefícios econômicos da reciclagem: estudo de caso de Uberlândia/MG**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal de Uberlândia, 2017.
14. SEEHUSEN, S. E. **Can payments for ecosystem services contribute to sustainable development in the Brazilian Amazon? With case study in the Rio Capim Pole of Proambiente**. M.Sc., Albert-Ludwigs Universität Freiburg, Faculty of Forestry and Environmental Science, 2007.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



15. SILVA, P. F.; BESEN, G. R.; RIBEIRO, H. Pagamento por serviços ambientais para catadores de materiais recicláveis no Brasil: avanços e desafios. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 19, n. 57, p. 16-32, 2023.
16. SOUSA, S. R. et al. A utilização da avaliação do ciclo de vida em sistemas de gestão ambiental: modelos de aplicação. **Revista INGEPRO**, v. 2, n. 6, p. 90-98, 2010.
17. SOUSA, S. R. et al. “A CONTA TEM QUE FECHAR, JÁ!”: análise dos custos com o gerenciamento de resíduos sólidos. **Anais da 15ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS**, v. 15, n. 1, p. 1-4, 2023. Disponível em: <https://josif.ifsuldeminas.edu.br/ojs/index.php/anais/issue/view/8>. Acesso em: 01 mar. 2025.
18. VILLAS BÔAS, R. V.; ALVARENGA, P.; MACIEL, A. D. Pagamento por serviços ambientais aos catadores de materiais recicláveis: uma experiência em construção. **Consinter**, v. 10, n. 19, p. 215-236, 2024.