

## GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UM ESTUDO DE CASO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

**Benone Otávio Souza de Oliveira\***, **Gerson Araújo de Medeiros**

\*Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia; e-mail: benone.oliveira@unesp.br

### RESUMO

O aumento populacional, crescimento econômico e da urbanização nas cidades brasileiras, resultam no aumento da produção de resíduos sólidos urbanos e, conseqüentemente causam problemas ambientais e sanitários. Assim, verifica-se a busca de ações, programas e políticas públicas, relacionadas principalmente, à coleta, triagem e reciclagem desses resíduos. Neste viés, a pesquisa se propõe a examinar um estudo na região Amazônica, especificamente em uma associação de catadores de materiais recicláveis no município de Manicoré estado do Amazonas e, de verificar o funcionamento do aterro sanitário no município de Ariquemes estado de Rondônia. Essa pesquisa se caracteriza por ser de caráter qualitativo, ou seja, descrevendo um estudo de caso. Os resultados mostraram as dificuldades enfrentadas por uma associação em município de pequeno porte na Amazônia, desta forma, se faz necessário o apoio do poder público municipal nas estratégias que visam o melhoramento do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (SGRSU). Além disso, percebem-se os benefícios oriundos de consórcios intermunicipais em ambientes amazônicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão de Resíduos Sólidos, Consórcios Intermunicipais, Cooperativa de Catadores.

### ABSTRACT

The increase in population, growth economic and urbanization in cities Brazilian results in increased production of waste solid urban and, consequently, cause problems environmental and sanitary. Thus, verified the search for actions, programs and policies public, related mainly, to the collection, sorting and recycling of these wastes. This bias, the research proposes to examine a study in the region Amazon, specifically in an association of collectors of materials recyclable in the municipality of Manicoré state of Amazonas and to verify the functioning of the landfill in the municipality of Ariquemes state of Rondônia. This research is characterized by being qualitative, that is, describing a case study. The results showed the difficulties faced by an association in a municipality of small in the region Amazon, thus, it is necessary the support of the power public municipal in the strategies that aim at the improvement of the system management solid waste urban (SGRSU). In addition, perceived the benefits of intermunicipal consortia in environments Amazonian.

**KEY WORDS:** Management waste solid, consortia Intermunicipal, Cooperative of scavengers.



## INTRODUÇÃO

O aumento populacional, crescimento econômico e da urbanização nas cidades brasileiras, resultam no aumento da produção de resíduos sólidos urbanos e, conseqüentemente causam problemas ambientais e sanitários, como por exemplo, doenças transmitidas devido à proliferação de vetores nos ambientes contaminados, poluição do solo, da água e do ar (CRUZ; GOMES; BLANCO, 2017; OLIVEIRA; GALVÃO JUNIOR, 2016; ESTEVES, 2015; GODECKE; WALERKO, 2015). Assim, ressalta-se que à medida que há o aumento da produção excessiva de resíduos, diminui consideravelmente espaços disponíveis para a disposição dos mesmos, tornando-se uma situação altamente preocupante para o poder público municipal, no viés de tentarem buscar melhores soluções ambientais para uma gestão adequada de resíduos sólidos urbanos.

Assim, verifica-se a busca de ações, programas e políticas públicas, relacionadas principalmente, à coleta, triagem e reciclagem desses resíduos (ESTEVES, 2015). Nesta perspectiva, a lei nº. 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que objetiva sanar tais problemas elencados, através da eliminação de lixões a céu aberto, inclusão social de catadores de materiais recicláveis na cadeia da reciclagem, fortalecimento da responsabilidade compartilhada e logística reversa, fortalecimento de uso de tecnologias de tratamento e disposição (aterros sanitários, reciclagem, incineração e compostagem).

Além destes, visando buscar alternativas para locais de disposição final, além de otimizar recursos e tratamento dos resíduos a lei estabelece a formação de consórcios intermunicipais de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, sendo assim, os consórcios são apontados como alternativas para gestão integrada de resíduos sólidos urbanos (GIRSU), além de fomentar a utilização de aterros sanitários, viabilizar a inclusão dos catadores e, de promover ações de geração de trabalho e renda (FERREIRA; JUCÁ, 2017).

No que tange a perspectiva social, destaca-se o surgimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, que possibilitam a geração de renda e diminuição dos impactos ambientais oriundos da disposição irregular dos resíduos sólidos urbanos, porém, é necessário enfatizar que os municípios de pequeno porte, enfrentam dificuldades com a disposição em lixões a céu aberto e com a exclusão social (ESTEVES, 2015). Possibilitando enfatizar que os catadores são a base mais frágil de uma cadeia de reciclagem, e que muitos exercem suas funções de modo informal, estando assim num âmbito de maior vulnerabilidade devido suas condições socioeconômicas, sem apoio de políticas públicas, condições precárias de trabalho e, sem apoio do poder público municipal (OLIVEIRA; PEREIRA, 2015).

Diante do exposto, fica evidente que a gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU), constitui-se uma temática de grande relevância para o meio científico, em decorrência dos problemas elencados pela geração excessiva de RSU, como também por envolver políticas públicas. Assim, a pesquisa se propõe a examinar um estudo na região Amazônica, especificamente em uma associação de catadores de materiais recicláveis no município de Manicoré estado do Amazonas e, de verificar o funcionamento do aterro sanitário no município de Ariquemes estado de Rondônia.

## OBJETIVOS

O trabalho objetiva descrever o funcionamento de uma associação de materiais recicláveis e de verificar o uso de aterro sanitário em ambiente Amazônico.

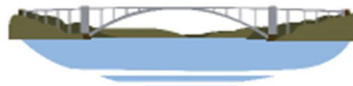
## METODOLOGIA

O município de Manicoré, no estado do Amazonas, se situa às margens do rio Madeira, nas coordenadas geográficas 05°48'33" S e 61°18'01" W, 45 m de altitude e distante 390 km de Manaus, com acesso fluvial. Esse município faz limite com Humaitá e tem uma população estimada de 54.900 habitantes, apresenta densidade demográfica de 0,97 hab./km<sup>2</sup> e PIB per capita de R\$ 9.292,86 (IBGE, 2018a). Manicoré foi selecionada para esse estudo, pois possui a única associação/cooperativa de catadores em operação no sul do estado do Amazonas.

O município de Ariquemes, no estado de Rondônia, se situa às margens da rodovia BR-364, nas coordenadas geográficas 09°54'17" S e 63°2'58" W, 142 m de altitude e distante 200 km de Porto Velho, capital de RO. A população de Ariquemes está estimada em 106.168 habitantes, apresenta densidade demográfica de 20,41 hab./km<sup>2</sup> e PIB per capita de R\$ 19.401,43 (IBGE, 2018b). Ariquemes possui um aterro sanitário que foi originado e gerenciado por consórcios intermunicipais, sendo esse o motivo de estudá-lo.

Essa pesquisa se caracteriza por ser de caráter qualitativo, ou seja, descrevendo um estudo de caso. Nos municípios de Manicoré (AM) e Ariquemes (RO) realizaram-se visitas in loco, registro fotográfico e avaliação visual.

No município de Manicoré visitou-se a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis Solidária do Município de Manicoré (ACRSMM), no período de 30 de abril a 3 de maio de 2018, para conhecer a realidade da coleta e comercialização da única cooperativa formal de catadores de recicláveis na região sul do estado do Amazonas, para



levantar as potencialidades e limitações dessa alternativa de gestão de resíduos sólidos urbanos, e relacionada à reciclagem.

No município de Ariquemes realizou-se uma visita técnica ao aterro sanitário do município, no período de 8 a 9 de maio de 2018, para conhecer as potencialidades e limitações de aterros sanitários na região Amazônica. Esse aterro recebem os resíduos sólidos de 14 municípios do estado de Rondônia, os quais compõem o Consórcio Intermunicipal de Saneamento da Região Central de Rondônia (CISAN Central/RO).

## RESULTADOS

Panorama da coleta de reciclados do município de Manicoré, AM

O município de Manicoré dispõe seus resíduos sólidos urbanos em lixão a céu aberto, causando a contaminação do solo e corpos hídricos, além de riscos para a saúde humana. No entanto, na calha do Rio Madeira que contempla os municípios de Nova Olinda, Novo Aripuanã, Borba, Manicoré e Humaitá, é o único que possui uma associação oficial de catadores, denominada Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis Solidária do Município de Manicoré – ACRSMM, a qual conta com 25 associados (SNIS, 2018).

Esse tipo de associação promove a cadeia da reciclagem e possibilita a geração de renda, inclusão social, diminuição dos impactos ambientais e diminuição do volume de RSU dispostos nos aterros sanitários, controlados ou lixões (LIMA; MANCINI, 2017).

A ACRSMM foi criada com o apoio da Secretaria de Meio Ambiente (Prefeitura Municipal de Manicoré) no ano de 2010 com 15 associados, porém, como os resultados econômicos não surgiram de imediato, esses associados (catadores) passaram a comercializar os resíduos recicláveis coletados com um atravessador, causando vários problemas de sustentação e funcionamento da associação. Logo, os catadores estão no patamar de maior vulnerabilidade, devido as suas condições sociais e econômicas (OLIVEIRA; PEREIRA, 2015).

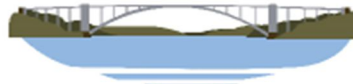
O processo de operação na associação é realizado manualmente em razão de não possuírem equipamento (prensa), além disso, os materiais coletados (plástico duro, papelão e alumínio) são armazenados na área externa e interna da associação, porém, destaca-se que associação localiza-se na residência da própria presidente (Figura 1).



**Figura 1: Armazenamento de materiais recicláveis da ACRSMM no município de Manicoré-AM. Fonte: Autor do Trabalho.**

O processo de armazenamento na associação dos materiais de plástico duro, papelão e alumínio são justificados pelos seguintes fatos: demanda do material em indústria de reciclagem (Manaus-AM) e custo-benefício (maior valor de venda).

Um dos maiores problemas da associação quanto à comercialização dos materiais recicláveis, é que concomitantemente com a associação existem atravessadores que causam influência direta no quantitativo de materiais armazenados, destaca-se também a dificuldade na vazão do material até as empresas recicladoras, pois, as mesmas localiza-se na capital Manaus-AM, distante aproximadamente 390 km. Além da distância, esse trajeto é feito por barco, durante 30 horas de viagem, ou balsa com tempo de deslocamento variando de 60 a 90 horas, dependendo das condições de navegabilidade do rio Madeira. Diante disto, a associação encaminha mensalmente seus materiais (2,5 t a



3,5 t) via barco, onde cada fardo de 500 kg custa 60 reais de frete (Figura 2). Ressalta-se que as empresas recicladoras recebem esses resíduos no desembarque em Manaus.



**Figura 2: Fardo de material reciclável para envio a recicladora. Fonte: Autor do Trabalho.**

Neste viés, constata-se que a associação não possui recursos necessários para coleta e separação dos resíduos, assim uma parceria com a poder público municipal seria viável, onde poderia ser disponibilizados treinamentos, maquinário, galpões para triagem e transporte até a recicladora (RODRIGUES et al., 2015).

Panorama de um aterro sanitário no município de Ariquemes, RO

Historicamente, o aterro seguiu todos os trâmites da legislação (planejamento, estudos de seleção de área adequada, estudo de impacto ambiental EIA/RIMA, audiências públicas e outros), estando em operação desde o ano de 2012, com tempo de vida útil de 14 anos.

O aterro situa-se a 07 km da área urbana do município, tendo como acesso principal uma estrada com pavimentação asfáltica. Nesse aterro são dispostos dos municípios 75 t/dia de resíduos sólidos urbanos gerados, os quais incluem: Alto Paraíso, Ariquemes, Buritis, Cacaulândia, Campo Novo de Rondônia, Cujubim, Governador Jorge Teixeira, Itapuã do Oeste, Jarú, Machadinho do Oeste, Monte Negro, Rio Crespo, Theobroma e Vale do Anari (Figura 3). Tais municípios integram o Consórcio Cisan Central (Consórcio Intermunicipal de Saneamento da Região Central de Rondônia), abrangem uma população de 354.196 habitantes e estão a uma distância média de aproximadamente 95 km do aterro (SEDAM, 2015).

Os consórcios intermunicipais são apontados como alternativas estratégicas para a gestão integrada de RSU, onde visam otimizar a disposição final, tratamento, inclusão social e a sustentabilidade dos investimentos para os municípios associados (FERREIRA; JUCÁ, 2017; MAIELLO; BRITTO; VALLE, 2018). No entanto, há várias dificuldades com a implantação dos consórcios públicos de resíduos sólidos, como a falta de especialistas capacitados, falta de apoio do poder público municipal e, da instabilidade dos ciclos de governo municipais (MAIELLO; BRITTO; VALLE, 2018).

No planejamento do aterro de Ariquemes, se considerou que o fluxo regional dos resíduos contemplava unidades de triagem e compostagem, unidade de beneficiamento de entulhos e de resíduos de PET (SEDAM, 2015). Todavia, apesar do aterro receber e realizar o controle de pesagem dos caminhões, não se realiza a triagem e, conseqüentemente, todos os tipos de resíduos são dispostos, o que afeta a vida útil do aterro.

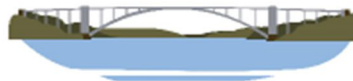


Figura 3. Aterro Sanitário de Ariquemes. Fonte: Autor do Trabalho.

Na área do aterro foi projetado e licenciado um sistema biológico de tratamento de chorume, composto por lagoa anaeróbia (profundidade de 4,5 m), lagoa facultativa (2 m), lagoa de maturação e despejo no corpo receptor. Destaca-se que seu dimensionamento foi baseado na precipitação média da região, a qual atinge 2100 mm por ano. Na estação de tratamento não existe medidor de vazão, ou seja, o controle é realizado de forma empírica, fazendo assim adaptações e correções nos drenos (Figura 4). É importante salientar a vulnerabilidade do ambiente Amazônico, pois no ano de 2016 em razão da alta pluviosidade, as lagoas transbordaram.

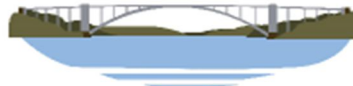


Figura 4. Sistema de tratamento de efluentes gerados no aterro sanitário. Fonte: Autor do Trabalho.

O transporte dos RSU é realizado por caminhões da coleta regular, pelos municípios próximos, enquanto que os municípios mais distantes do aterro usufruem de uma empresa terceirizada contratada pelo consórcio para realização da coleta dos resíduos nesses municípios. Neste viés, os principais problemas de aterros localizados na Amazônia referem-se ao aterramento das células (dificuldade de transportar e compactar os resíduos na célula) e operação de sistema de tratamento de efluentes devido às dificuldades no período chuvoso.

## CONCLUSÕES

Conclui-se, que os resultados mostraram as dificuldades enfrentadas por uma associação em município de pequeno porte na Amazônia, desta forma, se faz necessário o apoio do poder público municipal nas estratégias que



visam o melhoramento do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (SGRSU), subsidiando assim, capacitação técnica, apoio na logística e equipamentos de processamento (prensa), apoio financeiro e outros. Além disso, percebem-se os benefícios oriundos de consórcios intermunicipais em ambientes amazônicos, porém, em decorrência das características da região Amazônica a projeção de aterros sanitários podem ocasionar problemas operacionais, refletindo em impactos ambientais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CRUZ, S. L. F.; GOMES, M. V. C. N.; BLANCO, C. J. C. Trabalho e resíduos: uma investigação sobre os catadores de lixo de um aterro controlado na Amazônia. **Revista Gestão Sustentabilidade & Ambiental**, v.6, n.2, p.351-367, 2017.
2. ESTEVES, R. A. A indústria do resíduo: panorama das cooperativas de reciclagem e dos catadores de resíduos no estado do Rio de Janeiro. **Revista Monografias Ambientais**, v.14, n.2, p.86-99, 2015.
3. FERREIRA, C. F. A.; JUCÁ, J. F. T. Metodologia para avaliação dos consórcios de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.22, n.3, p.513-521, 2017.
4. GODECKE, M. V.; WALERKO, W. S. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: Estudo do Caso da Reciclagem em Pelotas, RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.19, n.2, p. 359-373, 2015.
5. IBGE (2018a). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama do município de Manicoré**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/am/manicore.html>. Acesso em 31 de agosto de 2018.
6. IBGE (2018b). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama do município de Ariquemes**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ro/ariquemes.html>. Acesso em 31 de agosto de 2018.
7. LIMA, N. S. S.; MANCINI, S. D. Integration of informal recycling sector in Brazil and the case of Sorocaba City. **Waste Management & Research**, v.35, n.7, p.721-729, 2017.
8. MAIELLO, A.; BRITTO, A. L. N.; VALLE, T. F. Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Administração Pública**, v.52, n.1, p.24-51, 2018.
9. OLIVEIRA, F. T.; PEREIRA, I. S. Coleta seletiva com inclusão social dos catadores e viabilidade econômica. **Revista dos Estudantes de Públicas**, v.1, n.1, p.55-70, 2015.
10. OLIVEIRA, T. B.; GALVÃO JUNIOR, A. C. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.21, n.1, p.55-64, 2016.
11. RODRIGUES, G. L.; FEITOSA, M. J. S.; SILVA, G. F. L. Cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos e seus benefícios socioambientais: um estudo na coopecamarest em Serra Talhada – PE. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v.5, n.1, p.18-38, 2015.
12. SEDAM - Secretaria de Desenvolvimento Ambiental do Estado de Rondônia. **Relatório de Impacto Ambiental**. Disponível em: <http://www.sedam.ro.gov.br/images/publicacoes/COLMAM/RIMA%20-%20Aterro%20Sanit%C3%A1rio%20de%20Ariquemes.pdf>. Acesso em 01 de setembro de 2018.
13. SNIS - Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico. **Diagnostico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2016**. Brasil, Brasília, DF, 2018. Disponível em <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2016>. Acesso em 16 de março de 2018.