



## Resíduos sólidos e associações de reciclagem: Panorama da Gestão no município de Erechim e os desafios socioambientais

Eduarda Ramos Moretto<sup>1</sup>

Joyce Cristina Gonçalvez Roth<sup>2</sup>

Jenifer Aline Ostroski<sup>3</sup>

André de Lima Cardoso<sup>4</sup>

### Resumo

As associações de reciclagem são responsáveis por um conjunto de ações em diferentes etapas com os resíduos sólidos. Nesse sentido, este trabalho de pesquisa objetivou analisar o sistema de gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Erechim/RS inerente ao processo de coleta e segregação com o envolvimento de associações, e de destinação final, além de identificar os desafios e as principais dificuldades através da determinação dos indicadores quali-quantitativos relacionados aos resíduos gerados e coletados. Para isso, as seguintes etapas foram necessárias: (i) pesquisa bibliográfica e análise documental, (ii) descrição da área de estudo; e (iii) avaliação da operacionalização do sistema de coleta e segregação dos materiais recicláveis, realizado nas associações. Contando com 6 associações, o município se destaca quando comparado a realidade nacional nos seguintes indicadores: a) produtividade média mensal por trabalhador; b) remuneração média e c) % de plástico comercializado. Problemas associados as etapas, anteriores à coleta, são observados, trazendo riscos de saúde a estes trabalhadores bem como a perda do valor econômico desses materiais, evidenciando a necessidade de maior engajamento da população, geradora desse resíduo. Diante disso, destaca-se a necessidade de maior incentivo à comunidade através da Educação Ambiental ao mesmo tempo em que se fortalece e dignifica a ação das associações de catadores por meio de incentivos públicos municipais. Isso se faz necessário pela nítida desvalorização desses trabalhadores pela sociedade, mesmo entendendo o seu papel tão fundamental na efetivação dos princípios da Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

**Palavras-chave:** Catadores; Materiais recicláveis; Valorização.

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental, UERGS; eduarda-moretto@uergs.edu.br; <https://orcid.org/0000-0003-4779-2298>. <http://lattes.cnpq.br/0437608574959627>

<sup>2</sup> Doutora em Tecnologia Ambiental, UNISC; Brasil, UERGS, Docente Adjunta dos Cursos de Bacharelado em Gestão Ambiental e Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia e Pós Graduação em Gestão Ambiental na Indústria; em Tecnologias Sustentáveis para Agricultura e Meio Ambiente; joyce-roth@uergs.edu.br; <https://orcid.org/0000-0001-6842-6663>; <http://lattes.cnpq.br/5161270146704130>

<sup>3</sup> Graduanda do Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental, UERGS; jenifer-ostroski@uergs.edu.br; <https://orcid.org/0009-0003-5912-6628>. <http://lattes.cnpq.br/1012484447523513>

<sup>4</sup> Doutor em Química, UFSM; Brasil, UERGS, Docente Adjunto dos Cursos de Bacharelado em Gestão Ambiental e Pós Graduação em Gestão Ambiental na Indústria. andre-cardoso@uergs.edu.br; <https://orcid.org/0000-0002-0780-4066>; <http://lattes.cnpq.br/3349881062158284>

## Solid waste and recycling associations: Overview of Management in the municipality of Erechim and socio-environmental challenges

### Abstract

Recycling associations are responsible for a set of actions at different stages with solid waste. In this sense, this research aimed to analyze the urban solid waste management system in the municipality of Erechim/RS, focusing on the collection and segregation process involving these associations. Additionally, this study also sought to identify the challenges and main difficulties by determining the qualitative and quantitative indicators related to the waste generated and collected. For this, the following steps were necessary: (i) bibliographic research and document analysis, (ii) description of the study area; and (iii) evaluation of the operationalization of the collection and segregation system of recyclable materials, carried out by the associations. With 6 associations, the municipality stands out when compared to the national reality in the following indicators: a) average monthly productivity per worker; b) average remuneration and c) % of plastic marketed. Problems associated with the previous collection stages were observed, bringing health risks to these workers and leading to a loss of economic value for these materials, evidencing the need for greater community engagement in waste generation. In light of this, there is a clear need for increased support for the community through Environmental Education, while strengthening and extolling the actions of waste picker associations through municipal public incentives. This is necessary due to the evident devaluation workers by society, despite their fundamental role in implementing the principles of the National Solid Waste Policy.

**Keywords:** Collectors; Recyclable materials; Valorization.

### 1 Introdução

A gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é um grande desafio para os países em desenvolvimento (HENRY *et al.*, 2006; SAIKIA; NATH, 2015). O aumento da geração de RSU, especialmente nos grandes centros, associado ao poder de compra e o consumo de produtos com embalagens descartáveis como papel, plástico, vidro e metal, têm diminuído a vida útil dos aterros sanitários e provocado significativos impactos ambientais (ROCHA, 2012).

A coleta seletiva se configura como uma alternativa ambientalmente correta e sustentável pois permite a eficiência do processo de reciclagem dos resíduos, o que consequentemente diminui o volume de depósito dos resíduos nos aterros, e o descarte em locais inapropriados que degradam o meio ambiente (ROCHA, 2012). Isso reflete a falta de desenvolvimento na capacidade na gestão dos resíduos que não acompanhou o crescimento dos centros urbanos (BERTICELLI; KORF, 2016).

Somado a elevadas taxas de geração, as falhas de gestão refletem em problemas sociais, econômicos e ambientais e impactam negativamente a saúde e bem-estar da população residente das cidades (BERTICELLI; KORF, 2016). Esses problemas podem ser, em parte, evitados pelo entendimento dos princípios de Responsabilidade Compartilhada e a Gestão Integrada dos resíduos sólidos, previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) de 2010.

Mesmo orientando a não geração e redução como prioridade, esse importante instrumento legal traz a necessidade de reutilizar e reciclar os resíduos sólidos gerados nos municípios, anterior às etapas de tratamento e de disposição final. Nessa conjuntura, destaca-se o importante papel assumido pelos catadores de material reciclável (ZANARDI *et al.*, 2021).

Quando os catadores se organizam e se instituem como cooperativas, o processo de gestão se fortalece e garante conjuntamente, a inclusão social desse grupo pessoas, cujas rotinas permeiam a vulnerabilidade e exclusão social (MATIAS; CAVALCANTI, 2020). Nesse contexto, para alcançar seus objetivos, um dos instrumentos propostos na Lei 12.305/2010 é a participação das cooperativas no tocante à gestão de resíduos sólidos, incentivando a criação das cooperativas e implantando programas de coleta seletiva (BRASIL, 2010).

Entende-se a reciclagem como a transformação dos resíduos alterando as suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas para a sua utilização como insumos e matérias-primas em novos produtos (BRASIL, 2010). Mas para que as práticas de reciclagem possam ser utilizadas com efetividade, é fundamental que esteja consolidado entre os geradores o manejo na segregação e no acondicionamento dos resíduos, criando-se um modelo circular com aproveitamento cada vez maior dos materiais descartados dentro do sistema produtivo (DEMAJOROVIC; LIMA, 2013).

Diante do exposto, é inegável a importância das associações de catadores de material reciclável no que tange a gestão dos resíduos sólidos, pois são através deles que são garantidos a extensão da vida útil de embalagens, fornecimento de matéria prima secundária para a indústria e, por conseguinte, a redução de impactos ambientais associados ao descarte inadequado e extração de matéria-prima (SELLITTO, 2018).

No entanto, é (re)conhecido que esse trabalho carece de apoio da sociedade civil e do poder público, razão das muitas dificuldades atribuídas aos caminhos percorridos pelo resíduo

até o término da sua vida útil (SOUZA *et al.*, 2012). Esse apoio se garante quando se percebe a transformação na percepção dos indivíduos geradores de resíduos a respeito dos impactos ambientais. Quando eles se entendem como (co)responsáveis e (co)participantes nesse processo de gestão, a coleta seletiva é facilitada (MAIA *et al.*, 2014).

É crucial que a relação estabelecida entre a sociedade, catadores e Poder Público seja reconhecida como necessária e fundamental para a sadia qualidade de vida da população. Assim, a apropriação dos dados a respeito da gestão dos resíduos sólidos do município de Erechim permitirão: compreender sobre o papel ambiental, social e econômico das cooperativas de catadores e recicladores na efetivação da gestão municipal de resíduos sólidos; verificar eventuais problemas ocasionados pela falta de apoio da sociedade civil e do poder público nas etapas inerentes a gestão dos resíduos sólidos e apontar estratégias para o fortalecimento da relação entre catadores, comunidade e poder público.

## 2 Metodologia

A metodologia define-se como descritiva com caráter exploratório e explicativo devido a busca pela identificação, descrição e compreensão da temática de estudo (FONSECA, 2002). Segundo Gil (2007), o caráter explicativo da pesquisa se estende à identificação de fatores que determinam um fenômeno, buscando assim, a identificação de suas causas. Para atingir os objetivos propostos nesta pesquisa, foram definidas as seguintes etapas:

- (i) Pesquisa bibliográfica e análise documental. Fundamentou-se na construção de uma base teórica sobre o objeto de pesquisa. Foram realizadas leituras de publicações em base de dados científicos (a partir de 2002) e legal (instrumentos normativos) que possuam relação com a temática proposta.
- (ii) Coleta e Processamento dos dados. Levantamento dos principais marcos históricos e informações gerais sobre o Sistema de Gestão Municipal relacionados aos resíduos sólidos urbanos, e que auxiliem na obtenção de indicadores ambientais para a posterior interpretação e análise do processo construtivo e atuante de todo sistema de gestão vinculado às etapas de coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição final. Para isso, foram consultados documentos e informações disponibilizadas pelo IBGE e o Sistema Nacional de Informações sobre Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR).

Nessa etapa também foram realizadas saídas à campo com a finalidade de observação não participante e assistemática dos dados obtidos (LAKATOS, MARKONI, 2007).

(iii) Sistema e operacionalização do Sistema de Coleta de Materiais Recicláveis. Foi analisado o funcionamento/operacionalização do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos que possuem potencial para reciclagem e que são coletados pelas associações de catadores e recicladores do município. Foi incluído nessa etapa a caracterização desses resíduos através da composição gravimétrica, resíduo processado, resíduo coletado, potencial de reciclagem do município e outros indicadores. Esses indicadores foram determinados através dos relatórios de controle das associações de material reciclável.

### 3 Resultados e Discussão

#### 3.1 Área de Estudo

Erechim é um município do Estado do Rio Grande do Sul, na região sul do Brasil, considerado um centro sub-regional no país, sendo a cidade polo da região do alto Uruguai gaúcho. Sua área territorial é de 429,164 km (IBGE, 2010).

Os primeiros dados do censo de 2022 indicam que a sua população atual é de 105.705 pessoas e o Índice de desenvolvimento Socioeconômico (IDESE), é destacada como a segunda cidade mais desenvolvida do Rio Grande do Sul entre os municípios com mais de cem mil habitantes, liderando no segmento de educação.

A taxa de escolarização entre seis e quatorze anos de idade é de 97,9%, sendo que em 2021, o número estimado de matrículas no ensino fundamental é de 11.073, e no ensino médio é de 3.457 matrículas (IBGE, 2010). O município conta com escolas em todas as regiões de seu território.

Devido à intensa urbanização, aos poucos, os habitantes da zona rural estão tendo facilitado o acesso a escolas em bairros urbanos próximos. Em relação ao ensino superior, conta com a Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS); a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e a Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI).

O PIB per capita do município é de R\$ 54.953,36 (estimado em 2020), e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal é de 0,776 que é considerado alto, em comparação ao do município vizinho Chapecó-SC que é de 0,790, que proporcionalmente possui taxa

populacional acima (cerca 58%). Em relação à média do Estado, este indicador se apresenta acima do valor calculado, que é de 0,746 (Rio Grande do Sul, 2020). O salário médio mensal dos trabalhadores formais é de 2,5 salários-mínimos, e o percentual da população com rendimento mensal per capita de até ½ salário-mínimo é igual a 23,6% (IBGE, 2010).

Em relação a esfera ambiental e de urbanização, o município apresenta 90,2% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 78,4% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 39,3% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio) (IBGE, 2010).

## 3.2 Gestão dos resíduos sólidos

### 3.2.1 Geração, acondicionamento e coleta de resíduos

Devido à ausência de informações atualizadas sobre a geração de RSU, o índice de geração *per capita* para o município, para o ano de 2025, foi estimado em 0,89 kg habitante dia<sup>-1</sup>. Esta estimativa levou em consideração os dados de geração Estaduais disponibilizados pela Abrelpe/Abrema (anos 2009 até 2015) e IBGE, seguido de extração matemática (coeficiente de correlação de 0,948) (considerando as taxas de crescimento populacional e a relação entre a população do Estado e do município). Este valor calculado, está muito próximo do valor médio estadual que é de 0,93 kg habitante dia<sup>-1</sup>.

Já o percentual estimado de resíduos orgânicos no município, segundo a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2023), o valor é estimado em 65%, maior que a média estadual que é calculada como sendo de 44% (SINIR, 2020). Comparativamente, o valor estimado de composição orgânica dos RSU para o país, é de 50%, conforme dados do Ministério do Meio Ambiente (2025).

Essa diferença na composição gravimétrica pode ser explicada pelos fatores climáticos, hábitos de consumo (como alimentação e forma de vestir), condições econômicas e sociais, além da densidade demográfica e nível educacional (BRAGA *et al.*, 2005). Destaca-se que o descarte irregular e a separação inadequada são fatores que influenciam diretamente nesses valores.

Segundo a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2023) o descarte irregular dos resíduos pela população é muito preocupante no município e se repete cotidianamente devido,

especialmente, ao acondicionamento incorreto com excesso de peso nos sacos de lixo e disposição em horários inadequados. Há presença de lixeiras públicas, especialmente localizadas na região central do município, no entanto, elas são única e exclusivamente destinadas para uso do pedestre, e não devem ser utilizadas para disposição de resíduos produzidos nas unidades residenciais e comerciais.

Ainda segundo a Secretaria de Meio Ambiente, diversas ações vêm sendo realizadas no município, incluindo atividades em escolas, veiculação de campanhas informativas e orientativas em rádios, vistorias de orientação e matérias institucionais, várias moradias e residenciais, mas mesmo assim, continuam sendo observado o descarte irregular resíduos. Assim, para seguir com a orientação às pessoas, equipes da Secretaria realizaram abordagens de orientação, que seguirá com as ações diárias de fiscalização e autuação dos casos irregulares.

A coleta dos resíduos no município de Erechim, é por meio da coleta seletiva, que ocorre de segunda-feira a sábado, com horários definidos, dividindo-se por lado leste, lado oeste e centro da cidade. O município padroniza o acondicionamento dos RSU a partir da classificação “seco” e “úmido” contando com a empresa Caroldo Prestação de Serviços Eireli, contratada pelo município que transporta os resíduos até os pavilhões das cooperativas de reciclagem e posterior triagem. Os resíduos descartados pela triagem, considerados rejeitos, são encaminhados para o aterro sanitário da empresa CRI (Coleta e Industrialização de Resíduos LTDA) em Ipumirim, SC, que também presta serviço para o município, para o tratamento de disposição final.

Existe no município a coleta de resíduos oleosos sob responsabilidade do Centro Educativo Cantinho da Luz, que recebe e acondiciona os resíduos oleosos em espaço próprio. O centro educativo presta este serviço ao município desde o início do ano de 2023, e se organiza no trabalho de coletada e fabricação de sabão, que é distribuído entre as oitenta famílias que ajudam na sua produção.

No caso dos resíduos eletrônicos (pilhas e baterias), a prefeitura municipal, através da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Erechim, RS, realiza campanhas anuais de coleta, com disposição de pontos de recolhimento em diversos locais da cidade. Já os resíduos de produtos fármacos, como medicamentos, podem ser entregues nas UBS (Unidades Básicas de Saúde) e nos hospitais do município, ou também há possibilidade de serem entregues nas

próprias farmácias onde foi feita a compra, atendendo a premissa da logística reversa, conforme a PNRS (2010) e o que dispõe o Decreto Federal nº 10.388 de 2020.

### 3.2.2 Tratamento e disposição final

Segundo ABES-SC (2012) o aterro sanitário de Ipumirim, SC, destino da quase totalidade dos RSU gerados no município de Erechim. Este local, fica distante cerca de 100 km do centro do município. Conforme descrito no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Ministério do Meio Ambiente, 2022) este deveria ser o fim para àqueles resíduos enquadrados como rejeito, isto é, resíduos de natureza orgânica ou não orgânica, que não estão adequados para seguir no processo de reuso ou reciclagem, por estarem contaminados ou inobservância de qualquer padrão de segregação, que os impeça de serem reinseridas na cadeia de materiais.

Mesmo indicando os aterros sanitários como destinos ambientalmente adequados, a PNRS sinaliza a ordem de prioridade que deve ser observada quando o assunto é gerenciamento de RSU (Brasil, 2010), especificada no artigo 9º da referida lei. Isto porque os aterros sanitários podem representar riscos à manutenção da qualidade ambiental do solo, do ar e da água subterrânea (MATOS *et al.*, 2011), sendo indicado como terceira fonte antrópica de geração de metano (ROSE *et al.*, 2012).

Conforme CETESB (2020), a disposição final dos resíduos sólidos pode ser qualificada por meio de índices, como o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos - IQR, do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos em Valas - IQR-Valas e/ou pela determinação do Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem – IQC, classificados em duas faixas de enquadramento: inadequada e adequada. Com esses indicadores, é possível a sinalização da necessidade de melhoria das condições ambientais nas áreas utilizadas para disposição final de resíduos. O emprego destes indicadores auxilia o atendimento dos instrumentos normativos que orientam a gestão dos RSU bem como, o emprego de ações para controle da poluição executada pelas empresas com o objetivo de erradicar a disposição inadequada e no aprimoramento de ações técnicas, propiciando uma evolução nos resultados obtidos.

O aterro em Ipumirim, SC, está enquadrado em “condições adequadas”, possuindo unidades anexas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde (autoclavagem e vala séptica) e uma unidade de triagem de materiais recicláveis distante 2,5 km da área do aterro.

Mesmo havendo essa adequação estrutural e de projeto regulamentada pelos órgãos ambientais, o Ministério Público de Santa Catarina, acolheu uma denúncia acerca de possíveis danos ambientais causados pela empresa responsável pelo aterro. Registros por parte da Polícia Ambiental do município de Ipumirim, demonstraram indícios de descarte inadequado de rejeitos pela empresa responsável pelo gerenciamento do aterro (a CRI) (LAZARRI, 2023).

A ação da CRI, estaria ocasionando danos ambientais, como poluição da água do rio e do poço artesiano localizado numa comunidade rural das proximidades. A polícia ambiental julgou a disposição final inadequada de rejeitos pela empresa no aterro sanitário, localizado entre as linhas Serrinha e Jaguatirica, ambas no interior do município de Ipumirim, no qual ocasionou os danos ambientais citados acima. Casos assim, reforçam a necessidade de ações ambientais que contribuem na redução do fluxo de rejeitos aos aterros, como incentivos a prática da reciclagem e compostagem, que consequentemente, valorizam os RSU ao mesmo tempo que garantem a ampliação da vida útil desses espaços (COSTA *et al.*, 2015, CAVALCANTI DE CARVALHO *et al.*, 2023).

Em relação a iniciativas de compostagem de resíduos, não foram identificados nenhuma atividade ativa em escala municipal. A inviabilidade técnica, econômica e gerencial é apontada como provável justificativa para a baixa contagem de unidades municipais prestadoras desse serviço. Simplificar a etapa de coleta, através do sistema convencional associada a coleta conjunta dos resíduos orgânicos e inertes, aumenta a complexidade do tratamento pois exige do gerador o conhecimento e necessidade de segregação (SIQUEIRA; ASSAD, 2015).

Isso reforça o que afirma Silva (2013) de que apesar de ser operada pelo próprio gerador, a compostagem demanda dedicação e conhecimento sobre o processo, para efetiva satisfação do usuário e continuidade do seu uso, bem como seu sucesso. Como é o caso do município de Picuí, no Estado de Paraíba, cuja implementação de sistema de compostagem foi capaz de reduzir em 40 % do montante de RSU que iriam ser direcionados ao aterro, trazendo benefícios ambientais e econômicos aos municípios e a gestão municipal vinculados a distribuição de composto orgânico e o aumento da vida útil do aterro (SANTOS *et al.*, 2020).

### 3.2.3 Cooperativas de materiais recicláveis

No município de Erechim atuam seis associações de catadores de material reciclável (Figura 1), cinco das quais estão localizadas no perímetro urbano no município (ERECHIM, 2023), cujas informações são descritas abaixo (BRUSTOLIN *et al.*, 2024):

- a) Associação De Recicladores Cidadãos Amigos da Natureza – ARCAN. Foi fundada em 2001 com 50 catadores, originários do antigo lixão municipal. Atualmente, conta com 25 associados, operando as atividades de separação de material reciclável em duplas, e a comercialização dos materiais ocorre mensalmente. Todos os associados contribuem nas despesas do pavilhão e o restante dos recursos é partilhado.
- b) Associação de Catadores Reciclando a Favor Da Natureza – ACRFN. Foi legalmente constituída em 2016, contando com 12 associados. Parte dos ganhos mensais, são destinados ao pagamento das despesas do pavilhão que é alugado.
- c) Associação de Recicladores Filhos da Natureza – ARFIN. Foi fundada em 2010, e atua em pavilhão cedido pelo município. Possui 21 associados, maioria mulheres, que separam e comercializam em torno de 40 toneladas mensais. Parte do valor recebido, é utilizado no pagamento de despesas e o restante partilhado conforme produção de cada associado.
- d) Associação Reciclando pela Cidade Limpa. Iniciou suas atividades de maneira informal, coletando com carrinho nas ruas da cidade. Em 2012, a associação constitui-se legalmente atuando em um pavilhão emprestado pela Associação de Moradores do bairro. Devido a inviabilidade de continuidade neste local, atualmente a associação conta com 22 associados e realiza suas atividades em pavilhão alugado, com partilha dos ganhos realizada mensalmente. A associação separa por mês em torno de 50 toneladas de material reciclável.
- e) Associação de Catadores Reciclando pela Vida. Constitui-se legalmente em 2005, período em que não havia implantada a coleta no município, havendo por isso, a necessidade de coleta dos recicláveis através de carrinhos pelas ruas do município. As condições de trabalho e renda eram precárias e sujeitos a inúmeros riscos. Em 2009 a Prefeitura Municipal construiu um pavilhão e o cedeu para a Associação. Atualmente, conta com 13 associados, na maioria mulheres.
- f) Associação de Materiais Recicláveis Reviver Grupo Edson Teteu. Surgiu em 2020 com objetivo principal oportunizar trabalho e renda aos catadores que tem dificuldade de acessar o mercado de trabalho formal. Neste período, os materiais recicláveis eram levados até o pavilhão, sem regularização. Em 2021, após regularização, a associação começou a receber a

coleta seletiva e após 4 meses, um local apropriado foi disponibilizado e alugado. Atualmente conta com 15 associados que dividem os ganhos com as despesas do local.

**Figura 1:** Associações de catadores de materiais recicláveis, incluídas na pesquisa, localizadas no município de Erechim, RS



Fonte: Autores (2024)

Após visitas *in loco* às cooperativas de reciclagem presentes no município de Erechim, demonstraram a dificuldade na condução desse trabalho de triagem especialmente devido à falta de colaboração da comunidade na separação correta dos resíduos. Essa fragilidade do processo de gestão dos resíduos representa perda econômica vinculada a esses materiais, além de representativos riscos aos trabalhadores que ficam sujeitos a ferimentos por conta do inadequado acondicionamento dos materiais, especialmente dos perfurocortantes como agulhas, seringas e vidro.

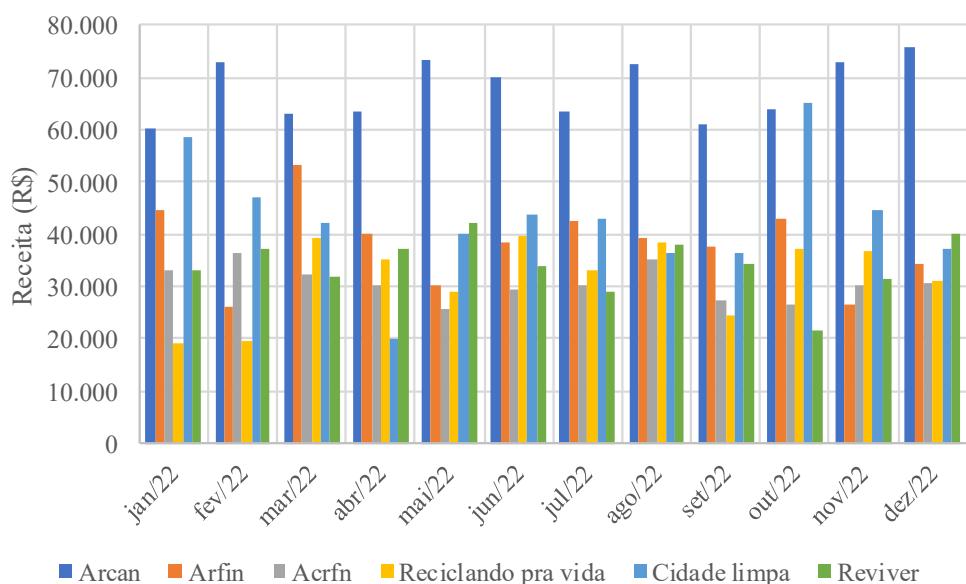
A perda do valor econômico dos resíduos acondicionados e descartados de modo errado prejudicam e/ou inviabilizam a sua continuidade da cadeia de reuso e de reciclagem, pois esses materiais são contaminados pela presença de outros acarretando a sua desvalorização (preço de venda para as indústrias transformadoras). Destaca-se que aproximadamente 38% dos resíduos comercializados pelas associações em Erechim, sejam considerados rejeitos<sup>5</sup>. Acrescenta-se ainda, que o próprio fluxo de compra dos materiais pode, em certas ocasiões, ocasionar um efeito negativo na cadeia produtiva, com baixos

<sup>5</sup> Informação repassada pela Jantsch & Rigo Prestadora de Serviços, referente ao segundo semestre de 2022.

preços oferecidos aos materiais segregados, representando uma condição de vulnerabilidade à saúde financeira das cooperativas (BRUMATTI *et al.*, 2011).

Mesmo com a descrição de tantos problemas vinculados ao acondicionamento dos RSU, a Figura 2 demonstra os ganhos registrados mensalmente para essas cooperativas estudadas.

**Figura 2:** Média dos ganhos mensais das cooperativas de Erechim, RS no período de janeiro a dezembro de 2022



Fonte: Autores (2024)

Observa-se que as médias mensais de cada cooperativa foram calculadas como sendo: I) ARCAN, R\$ 67.704; II) ARFIN, R\$ 37.927; III) ACRFN, R\$ 30.632; IV) Reciclando pra Vida, R\$ 31.903; V) Cidade Limpa, R\$ 42.850; VI) Reviver, R\$ 34.137. Isto representa, um ganho por associado de: I) ARCAN, R\$ 2.424; II) ARFIN, R\$ 2.424; III) ACRFN, R\$ 2.424; IV) Reciclando pra Vida, R\$ 1.400; V) Cidade Limpa, R\$ 1.200; VI) Reviver, R\$ 1.300. Segundo o Atlas Brasileiro de Reciclagem (LIMA *et al.*, 2022), a remuneração média dos catadores associados/cooperados foi de R\$1.478,82, estando a ARCAN, ARFIN e ACRFN acima desse valor estimado mensal.

Em termos de produtividade média mensal, o valor calculado para o município é de aproximadamente 4,3 tonelada por trabalhador. Este valor foi determinado conforme Equação 1, onde o valor de 5.804 toneladas, representa o somatório total comercializado dos materiais por todas as associações, e 110, o número total de trabalhadores vinculadas a elas no ano de

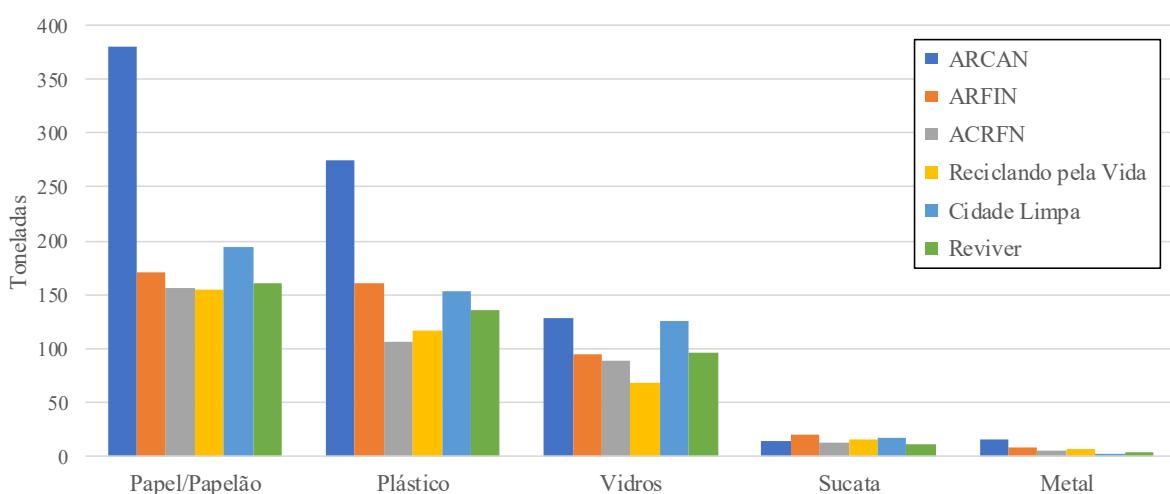
2022. Em 2022, a média de produtividade mensal nacional foi estimada em 0,95 tonelada trabalhador<sup>-1</sup> (LIMA *et al.*, 2022), representando um valor cerca de 4,5 vezes menor do calculado para o município. Esta diferença, poderia ser explicada pela taxa de cobertura vinculada a região sul, estimada em 97,2%, (ABREMA, 2024).

$$\text{Produtividade média (ton trabalhador}^{-1}\text{mês}^{-1}) = \frac{\text{5804 ton}}{(12 \text{ meses})(110 \text{ trabalhadores})} \quad (\text{Eq. 1})$$

Algumas cooperativas, como é o caso da Reciclando pra Vida e Cidade Limpa, não apresentaram recebimento nos meses de fevereiro e abril, respectivamente. Isso porque a divisão dos lucros ocorreu após o fechamento mensal dos relatórios com os ganhos, mas vale ressaltar que os valores foram inseridos na planilha do mês seguinte. Assim, para calcularmos a média, o valor do mês seguinte foi dividido em dois, para a correta identificação do recebimento mensal na planilha.

Avaliando os resíduos coletados por associação (Figura 3), confirma-se os maiores ganhos médios mensais atrelados a ARCAN. Ressalta-se que o gráfico abaixo, representa uma compilação dos principais resíduos coletados durante o ano de 2022, estando esses agrupados entre as diferentes classificações dadas a cada um desses materiais. Por exemplo, o plástico, é comercializado em diferentes categorias, como o PEAD, PVC, cristal e outros. E a cada um deles, é atribuído um valor comercial diferente.

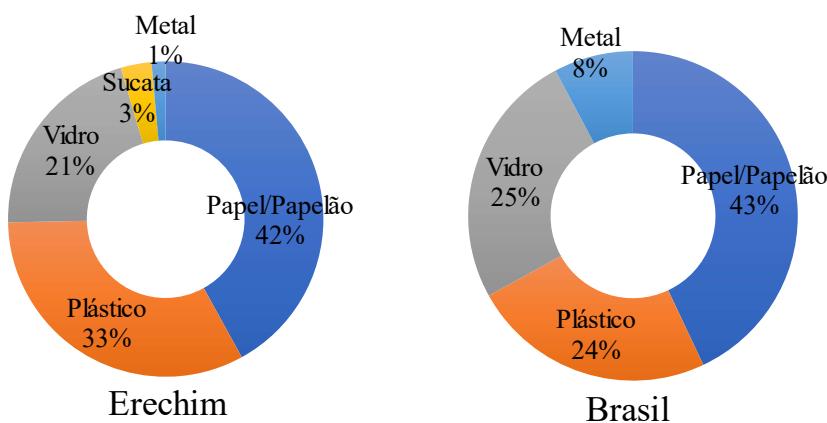
**Figura 3:** Total de matérias comercializados nas associações de catadores de materiais recicláveis em Erechim, RS e Brasil, no ano de 2022



Fonte: Autores (2025)

A Figura 4 traz a comparação dos materiais comercializados no município de Erechim com a realidade brasileira, conforme dados do Atlas Brasileiro de Reciclagem (LIMA *et al.*, 2022).

**Figura 4:** Porcentual de materiais comercializados no Erechim, RS e Brasil, no ano de 2022



Fonte: Adaptado de Atlas Brasileiro de Reciclagem (LIMA *et al.*, 2022)

Observa-se uma distinção especialmente em relação a % de plástico e de metais que seguiram a cadeia da reciclagem pós consumo, superior em relação à média nacional. Isso poderia ser explicado devido à grande taxa de reciclagem associada ao Estado do Rio Grande do Sul, que assume a segunda colocação nacional e fica à frente de países europeus (KLEIN, 2023). Em relação ao metal (para comparação com os indicadores nacionais) foi considerado o somatório entre sucata e metais comercializado pelo município. Segundo esses dados, o município apresenta-se, comparativamente, com a metade da média nacional.

A variação mensal do lucro dos resíduos coletados e vendidos acontece devido a constante presença de rejeitos, que não são aproveitados. Outro grande fator que altera esse valor médio diz respeito aos materiais com baixo valor para venda, em maior quantidade quando comparado com os demais materiais que apresentam maior rentabilidade e que chegam até os pavilhões. Os resíduos que apresentam maior valor de venda são o cobre, alumínio, o plástico pet (polímero poli tereftalato de etileno) e plástico cristal. De acordo com Depósito Marmeiro de Mairinque (2023), empresa que compra estes materiais reciclados, os valores por kg são: Cobre: R\$ 27,00; Alumínio: R\$ 5,00; e Plástico pet: R\$ 1,20.

Em média, as cooperativas recebem entre quinze e vinte cargas de resíduos por semana, trazidas pelos caminhões de coleta municipal. Conforme a organização da cooperativa, os trabalhadores decidem se querem trabalhar em duplas ou individualmente, sendo que cada um recebe dependendo do quanto trabalha. Ressalta-se que o trabalho de reciclagem na cooperativa é a única fonte de renda dos recicladores, que possuem uma boa relação de trabalho.

O município oferece serviço de assistência social além de distribuição de EPI (Equipamento de Proteção Individual) e auxílio financeiro com o pagamento do aluguel do pavilhão às cooperativas que não possuem o local próprio.

A respeito dos resíduos encaminhados para a venda pelas cooperativas, segundo relatos dos recicladores, nos meses de maio a setembro, meses das estações outono-inverno, representa o período de maior redução na venda desses materiais o que reflete inclusive na diminuição dos dias trabalhados (de 2-3 vezes por semana). Essa queda na reciclagem desses materiais é esperada e justificada pela época do ano, pois observa-se uma maior mistura com os materiais orgânicos (SOUZA, 2005).

Diante da realidade tecnológica a qual está sujeita nossa sociedade, seria normal que houvesse uma diminuição na produção e consumo do papel, entretanto, o que se constata é o contrário, pois a partir da década dos anos 2000 esse consumo foi crescente devido o acesso com facilidade aos serviços de *delivery* e principalmente pelo crescimento das compras online, sendo que no período pandêmico houve um aquecimento significativo no *e-commerce* (ROSSATO; SENS NETO, 2014).

### **3.2.4 Educação Ambiental e Políticas Públicas municipais**

No que tange os programas de Educação Ambiental existentes no município de Erechim, verificou-se a existência do programa chamado “Erechim Mais Verde” promovido pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente, nas escolas municipais da cidade. O programa visa o plantio de mudas de árvores nativas, juntamente com o apoio técnico e análise de espaço de cada escola para o plantio, realização de podas e demais procedimentos. Conta também com a oferta de palestras para os estudantes, a fim de formar cidadãos mais conscientes e preocupados com o meio ambiente. O programa também aborda sobre os resíduos sólidos urbanos, explicando a importância da separação correta e os impactos positivos da reciclagem para o meio ambiente.

Além disso, destaca-se que boas práticas vinculadas à gestão dos resíduos pelos municípios, apresentam-se como estratégicas para a efetivação dos princípios normativos da PNRS. Bonafin *et al.* (2023) cita entre essas boas práticas a conectividade e contribuição dos cidadãos no compartilhamento de recursos e uso das plataformas digitais a fim de evitar a geração de resíduos, parcerias entre município de ONGs, inclusão da análise de ciclo de vida na gestão dos RSU, programas socio ambientais que envolvam o retorno financeiro como o “vale transporte” através da entrega dos RSU para reciclagem, sensibilização para melhoria da segregação na fonte, entre tantas outras.

As instituições de ensino, podem contribuir significativamente na implementação e efetivação das boas práticas supracitadas, por meio de desenvolvimento de projetos de extensão universitária. A Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) já contribui nessa seara com a execução contínua de projetos de extensão, especialmente junto às escolas do município.

Segundo informações do SINIR (2025), em 2020 o município declarou que contava com o Plano Municipal de Saneamento e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos vigente. O Plano de Saneamento foi atualizado em 2015 (2º edição). Também se destaca a Consulta Pública ocorrida no mês de fevereiro de 2025 e que tratou sobre a Concessão Administrativa para a Modernização, Otimização, Expansão, Operação e Manutenção do Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos de Erechim (ERECHIM, 2025).

#### 4 Considerações finais

As pesquisas e saídas de campo permitiram melhor compreender o sistema de gestão municipal dos RSU e que incluem a sistematização da coleta seletiva e participação ativa das associações de reciclagem. Já era esperado que falhas nesse processo fossem identificadas especialmente devido à falta de consistência nas etapas de segregação dos resíduos a partir de sua geração. Isso representa aumento de risco aos trabalhadores e representativas perdas no potencial de reciclagem dos resíduos além da redução de renda vinculada a venda desses materiais.

Erechim destacou-se pelos melhores indicadores associados à produtividade média mensal de comercialização de materiais recicláveis, maiores faixas de remuneração (para metade das associações existentes) e taxas de comercialização do plástico acima da média

nacional. Isto coloca o município e Estado do Rio Grande do Sul em posição de destaque no setor.

Mesmo assim, destaca-se a necessidade de maior incentivo à comunidade através da Educação Ambiental ao mesmo tempo em que se fortalece e enaltece a ação das associações de catadores por meio de incentivos públicos municipais. Isso se faz necessário pela nítida desvalorização desses trabalhadores pela sociedade, mesmo entendendo o seu papel tão fundamental na efetivação dos princípios da PNRS.

## Referências bibliográficas

**ABES-SC. Monitoramento da qualidade ambiental da gestão de resíduos no estado de Santa Catarina.** MP-ABES, SC. 2012.

ABREMA. Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 15 janeiro de 2025.

BERTICELLI, R.; KORF, E. P. Diretrizes para Elaboração de Um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. **Rev. de Engenharia Civil Imed**, v. 3, n. 1, p. 19-24, 2016.

BONAFIN, L.; SILVA, L; KORF, E. P. Levantamento de boas práticas aplicadas à gestão de resíduos sólidos urbanos no contexto das cidades inteligentes. **Rev. Gestão & Sustentabilidade**, v. 4, n. 1, p. e14041, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RGES/article/view/14041> 2023.

BRAGA, B. *et al.* **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 313 p.

BRASIL. **Decreto nº 10.388 de 5 de junho de 2020**. Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305 de 02 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.

BRUMATTI, L. M.; BORGES, A.C.G.; BRANCALEONI, A. P. L.; **Análise das dificuldades produtivas e comercialização vivenciadas na associação de reciclagem de Jaboticabal-SP**. Ouro Preto-MG. 8º ENEDS, 2011.

BRUSTOLIN, F. T. *et al.* Contextualização econômica, ambiental e social das associações de recicladores e catadores no município de Erechim, RS. **Revista Estudo & Debate**, [S. l.], v. 31, n. 3, 2024.

CAVALCANTI DE CARVALHO, G.; PERTEL, M; PACHECO, E. B. A. V. Avaliação do aumento da vida útil de aterros sanitários pela incorporação de reciclagem e compostagem. In: X Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos, 2023. **Anais** [...] Castelló de la Plana: Universitat Jaume I, 2023. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9094807>

- CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://biogas.cetesb.sp.gov.br/aterro-sanitario/>. Acesso em: 24 de jul.2023.
- COSTA, A. R. S. *et al.* O processo da compostagem e seu potencial na reciclagem de resíduos Orgânicos. **Revista GEAMA**, v.1, n.2, pp. 246-206, 2015.
- DEMAJOROVIC, J.; LIMA, M. **Cadeia de reciclagem: um olhar para os catadores**. São Paulo: Senac/Sesc, 2013.
- DEPÓSITO MARMELEIRO. Disponível em: [depositomarmeheiro.com.br](http://depositomarmeheiro.com.br). Acesso: agosto, 2023.
- ERECHIM, Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.pmerechim.rs.gov.br/secretaria/15/secretaria-municipal-de-meio-ambiente>. Acesso em: 28 Fevereiro de 2025.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Fortaleza: UEC, 2002.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- HENRY, R. K. *et al.* Municipal solid waste management challenges in developing countries-Kenyan case study. **Waste management**, v. 26, n. 1, p. 92–100, jan. 2006.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2010**. Brasília: IBGE, 2010.
- KLEIN, J. Rio Grande do Sul ocupa a segunda posição no País em índice de reciclagem de plástico. **Jornal do Comércio**, 23 set 2023. Disponível em: <https://www.jornaldocomercio.com/economia/2023/09/1124891-rio-grande-do-sul-ocupa-a-segunda-posicao-no-pais-em-indice-de-reciclagem-de-plastico.html>. Acesso em 30 janeiro 2025.
- LAKATOS, E. M.; MARKONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- LAZARRI, A. MPSC faz recomendação para que empresa pare de poluir o rio no Oeste. **Diário do Iguaçu**. 04 de abril de 2023.
- LIMA, F. P. A. *et al.* **Atlas Brasileiro da Reciclagem**. 1 ed. São Paulo: Ancat, 2022. 117 p.
- MAIA, L. H. J. *et al.* Política Nacional de resíduos sólidos: um marco na legislação ambiental brasileira. **Polêmica**, [S.l.], v. 13, n. 1, p. 1070-1080, 2014.
- MATIAS, M. L.; CAVALCANTI, M. G. Marginalização e violações de direitos dos catadores de resíduos nas ruas de Fortaleza/CE: uma análise dos aspectos sociojurídicos à luz da constituição federal de 1988. **Rev. Brasileira De Soc. do Direito**, v. 7, n. 3, p. 31-48, 2020.
- MATOS, F. O. *et al.* Impactos ambientais decorrentes do aterro sanitário da região metropolitana de Belém-PA: Aplicação de ferramentas de melhoria ambiental. **Caminhos de Geografia**, v. 12, n. 39, p. 297–305, 2011.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Gestão de Resíduos Orgânicos, 2025. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/gest%C3%A3o-de-res%C3%ADduos-org%C3%A2nicos.html>. Acesso em: 20 janeiro 2025.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares. Brasília, DF: MMA, 2022. 209 p.

ROSE, J. L.; MAHLER, C. F. e IZZO, R. L. S. Comparação entre as taxas de oxidação de CH<sub>4</sub> em quatro diferentes meios. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, v.36, n.3, p. 803-812, 2012.

ROCHA, D. L. Uma análise da coleta seletiva em Teixeira de Freitas – Bahia. **Revista Caminhos de Geografia**, v.13, n. 44, p. 140-155, 2012.

ROSSATO, I. F.; SENS NETO, V. N. Trabalho de Educação ambiental para conscientizar da importância na reciclagem para preservação do meio ambiente. **Rev. Gestão e Sustentabilidade Amb.**, v. 3, n. 1, p. 98 – 115, 2014.

SAIKIA, D.; NATH, M. J. Integrated solid waste management model for developing country with special reference to Tezpur municipal area, India. **Int. J. of Innovative Research & Development**, v. 4, n. 2, p. 241–249, 2015.

SANTOS, S. J. A.; FERREIRA, J. R.; ESTRELA, J. W. M. Centro Municipal de Compostagem-Fábrica de Solos: coleta e processamento dos resíduos sólidos orgânicos no município de Picuí-PB. In: XI Congresso Brasileiro em Agroecologia - Resistências em meio à crise v. 15 n. 2 (2020): **Anais** [...], São Cristóvão, Sergipe: UFS, 2020. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/5102/3511>

SELLITTO, M. A. Reverse logistics activities in three companies of the process industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 187, n. 1, p. 923-931, 2018.

SILVA, P.R.D. *et al.* Processo de estabilização de resíduos orgânicos. Vermicompostagem versus compostagem. **Química Nova**, São Paulo, v.36, n.5, p.640-645, 2013.

SINIR. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://sinir.gov.br/relatorios/>. Acesso em: 15 janeiro de 2025.

SIQUEIRA, T. M. O.; ASSAD, M. L. C. L. Compostagem de resíduos sólidos urbanos no estado de São Paulo (Brasil). **Ambiente & Sociedade**, v. 18, n. 4, p. 243-264, 2015.

SOUZA, J.A, Destinação final de resíduos sólidos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.26 n.224, p.14-20, 2005.

SOUZA, M. T. S. *et al.* O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo. **Rev. Adm. de Empresas**. v. 52, n. 2, p. 246-262, 2012.

ZANARDI, O. Z. *et al.* Evolução da legislação ambiental na gestão dos resíduos sólidos e a importância das cooperativas e dos catadores de materiais recicláveis no município de Londrina. **Geomae**, v.12, n.1, p. 66-81, 2021.