

Resíduos em Minas Gerais

Fluxos, tecnologias e oportunidades na transição para a **Economia Circular** (2020 - 2024)



Relatório Resíduos Minas Gerais: fluxos, tecnologias e oportunidades na transição para a economia circular

Realização

SINDILURB MG (Projeto do SINDILURB MG)
Instituto Euvaldo Lodi – IEL-MG

Coordenação Geral

Aline Rodrigues da Fonseca

Coordenação Técnica

Aline Fonseca
Christopher Sabino Perera

Equipe de tecnologia e tratamento de dados

Christopher Sabino Perera
Jhone Bering
Gabriela Versiane

Apoio na construção do conteúdo introdutório e metodológico

Jane Souza Ramos

Apoio revisão geral

Anna Carolina Prado
Mariane Medeiros

Comunicação, Design e diagramação

Mariane Medeiros e Nikolle Silva

Edição 2025

© 2025 SINDILURB MG e IEL. Alguns direitos reservados.

Esta obra é licenciada sob a Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0). É permitido compartilhar e adaptar, inclusive para fins comerciais, desde que citada a fonte: SINDILURB MG e IEL, “Resíduos em Minas Gerais — Fluxos, tecnologias e oportunidades na transição para a Economia Circular (2020–2024)”, 2025.

Licença: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

Observação: esta licença não se aplica a marcas, logotipos, fotografias e conteúdos de terceiros (“exceto onde indicado”). O texto, a diagramação e os gráficos autorais estão sob CC BY 4.0.

CC BY 4.0 — Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

CIMASAS — Consórcio Intermunicipal de Municípios do Alto Sapucaí.

ENEC — Estratégia Nacional de Economia Circular (Decreto nº 12.082/2024).

ETE(s) — Estação(ões) de Tratamento de Efluentes.

IEL-MG / IEL — Instituto Euvaldo Lodi — Núcleo Minas Gerais.

LEV — Locais de Entrega Voluntária (pontos sem atendimento presencial para entrega de recicláveis).

MTR — Manifesto de Transporte de Resíduos (registro de movimentações sujeito à rastreabilidade).

ONU — Organização das Nações Unidas.

PEV — Pontos de Entrega Voluntária com atendimento presencial.

PLANEC / PNEC — Plano Nacional de Economia Circular 2025–2034 (o relatório pode referir-se como PLANEC ou PNEC).

PNRS — Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

PNUMA — Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

RSU — Resíduos Sólidos Urbanos.

SEMAD-MG — Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais.

SINDILURB MG — Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana de Minas Gerais.

SINIR — Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos.

SINISA — Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (base para RSU domiciliar/ano-base 2023).

sumário

Apresentação	04
01. Introdução	06
02. Metodologia	10
03. Resíduos Sólidos Urbanos	15
04. Resíduos Industriais	28
05. Conclusão	53
Referências	56

Capítulo

01



Introdução

Introdução

A gestão de resíduos sólidos tornou-se um desafio crítico em escala global. Bilhões de toneladas de resíduos são gerados a cada ano e grande parte não é adequadamente coletada ou tratada. Estima-se que cerca de 2,7 bilhões de pessoas (sobretudo em países de renda baixa e média) não tenham acesso a serviços regulares de coleta de lixo, resultando em aproximadamente 540 milhões de toneladas de resíduos não coletados anualmente – quase 27% do total global. Esse cenário contribui para agravar a tripla crise planetária que estamos enfrentando: mudança do clima, poluição e perda de biodiversidade, conforme alertado pelo relatório Global Waste Management Outlook 2024 do Programa da ONU para o Meio Ambiente (PNUMA). Resíduos descartados de forma inadequada liberam gases de efeito estufa, contaminam solos e cursos d'água e ameaçam ecossistemas, ligando diretamente o modelo linear de “extrair-produzir-descartar” às crises ambientais emergentes.

Os impactos socioambientais da má gestão de resíduos são severos e já estão sendo amplamente percebidos. Segundo o PNUMA (2024), entre 400 mil e 1 milhão de pessoas morrem anualmente devido a doenças associadas ao manejo inadequado de resíduos, isto inclui infecções gastrointestinais, malária, problemas cardíacos e câncer. Poluentes liberados por lixões e queima a céu aberto afetam gerações presentes e futuras. No que tange ao destino dos resíduos, apenas 19% dos resíduos urbanos globais passam por reciclagem atualmente (PNUMA, 2024); o restante é majoritariamente disposto em aterros, lixões ou liberado no ambiente, causando poluição difusa. Diante desse quadro, o PNUMA (2024) reforça a urgência de ampliar o acesso universal à coleta e ao tratamento adequados de resíduos, seguindo a hierarquia da gestão que prioriza a prevenção, reutilização e reciclagem antes da disposição final. Essa abordagem hierárquica, consagrada internacionalmente, busca “transformar o lixo em recurso”, minimizando os rejeitos destinados a aterros.

Paralelamente, ganha destaque o conceito de economia circular, que propõe romper com a linearidade do sistema produtivo. Nos termos da Estratégia Nacional de Economia Circular – ENAC (Decreto nº 12.082/2024, art. 2º), trata-se de um fluxo circular de recursos que associa a atividade econômica à gestão circular dos recursos, por meio da adição, retenção ou recuperação de seus valores (Brasil, 2024). Relatório global recente, o Circularity Gap Report 2024, revelou que a economia mundial é apenas 7,2% circular (Circle Economy, 2024), demonstrando um declínio em relação à taxa de 9,1% observada em 2018. Isso significa que mais de 90% dos recursos extraídos são descartados após o uso, sem retorno aos ciclos produtivos. Esse padrão linear está pressionando os limites ecológicos do planeta: atualmente, 6 de 9 fronteiras planetárias já foram ultrapassadas em grande medida devido ao modelo de consumo insustentável vigente (Circle Economy, 2024). Por outro lado, o mesmo relatório aponta que adotar soluções circulares em escala global poderia reverter o excedente de uso de recursos e reduzir em cerca de um terço a necessidade de extração de novos materiais, aliviando as emissões de gases de efeito estufa e a degradação ambiental (Circle Economy, 2024). Assim, a transição para a circularidade insere-se como componente-chave para mitigar a crise climática, reduzir a poluição e preservar a biodiversidade, ao mesmo tempo em que promove inovação tecnológica e desenvolvimento econômico sustentável.

Diante da complexidade e dimensão do problema no Brasil, iniciativas em âmbito estadual e regional tornaram-se cruciais para traduzir as políticas nacionais em ações concretas. É nesse contexto que se insere o estudo **“Resíduos Minas Gerais: Fluxos, tecnologias e oportunidades na transição para a Economia Circular”**. Minas Gerais, uma das maiores unidades federativas do país (com 853 municípios, diversificado parque industrial, grande produção agropecuária e mineração), enfrenta desafios particulares na gestão de resíduos. Dispor de um diagnóstico regionalizado permite identificar gargalos e oportunidades específicas, informando decisões adaptadas à realidade local. Este estudo é um projeto pioneiro justamente por mapear, de forma abrangente, os fluxos de resíduos em cada mesorregião do estado, a partir de dados abertos e oficiais. Mais do que compilar estatísticas, oferece uma visão estratégica orientada pela economia circular: trata-se de “um retrato da movimentação de resíduos que revela onde estão os desafios e, principalmente, as oportunidades de fazer a transição para a economia circular em cada região do Estado”. Esse conhecimento regionalizado fornece subsídios valiosos para governos locais e setor privado planejarem investimentos, aprimorarem a infraestrutura de tratamento, estimularem negócios circulares e fortalecerem instrumentos como a logística reversa. Em suma, ao apresentar o contexto global e nacional dos resíduos e situar o recorte de Minas Gerais, esta introdução destaca a relevância de se articular escalas na busca por soluções integradas. O cenário traçado evidencia que estudos regionais, como este desenvolvido em Minas, contribuem diretamente para políticas públicas mais efetivas e para o alcance das metas de circularidade e sustentabilidade estabelecidas tanto pela PNRS quanto pelos acordos globais.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) e seus instrumentos – em especial o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) do SINIR – estruturam a rastreabilidade dos fluxos obrigatórios. Este panorama baseia-se em dados públicos autodeclarados de duas naturezas: (i) registros de movimentação de resíduos informados por geradores, transportadores e destinadores (2020–2024), com foco em resíduos de perfil industrial e especiais; e (ii) declarações municipais ao SINISA para RSU domiciliar (ano-base 2023, último consolidado). Por tratarem de escopos e periodicidades distintas, os volumes de RSU (SINISA /2023) não são diretamente comparáveis ao total de movimentações dos manifestos de transporte de resíduos; as leituras são integradas por recorte temático, evitando somas agregadas como “total de resíduos”. Fluxos não obrigatórios as regulamentações existentes permanecem fora do escopo do eixo industrial/especial.

Em Minas Gerais, a escala e a diversidade do tecido produtivo – mineração, indústria de transformação, agro e serviços em 853 municípios – se refletem em perfis distintos de geração, movimentação e tratamento. O recorte estadual e mesorregional permite identificar gargalos logísticos, dependências tecnológicas, vazios de infraestrutura e oportunidades de circularidade, subsidiando políticas públicas e decisões empresariais alinhadas à PNRS e à Estratégia Nacional de Economia Circular.

O lançamento do Plano Nacional de Economia Circular (PNEC), em maio de 2025, durante o Fórum Mundial de Economia Circular sediado no Brasil, representa um marco decisivo para o avanço das políticas públicas voltadas à sustentabilidade no país. Vigente para o período de 2025 a 2034, o PNEC estabelece oito objetivos estratégicos e mais de 70 metas, desafiando governos, setor produtivo e sociedade civil a reestruturarem suas práticas em direção a modelos circulares, inovadores e de baixo impacto ambiental. Alinhado à Agenda 2030 da ONU,

o plano consolida diretrizes que promovem a eficiência no uso de recursos, o redesenho de cadeias produtivas e o fortalecimento da infraestrutura circular nos territórios. Este estudo busca, portanto, dialogar com essa agenda nacional, oferecendo uma base analítica regionalizada que contribua para a implementação de ações concretas, articuladas e efetivas no contexto mineiro da transição circular.

Capítulo

02

Metodologia

O estudo “Resíduos Minas Gerais: Fluxos, tecnologias e oportunidades na transição para a Economia Circular” adotou procedimentos metodológicos rigorosos para consolidar e analisar dados públicos de geração, caracterização e destinação de resíduos no estado de Minas Gerais. As fontes combinaram: (i) bases nacionais do SINISA (Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico) para o recorte de RSU (Resíduos Sólidos Urbanos) com ênfase no resíduo domiciliar (ano-base 2023) e (ii) registros de movimentação de resíduos, administrado pela SEMAD-MG, para resíduos de origem industrial e especiais no período 2020–2024. As informações são autodeclaradas por municípios e por empresas (geradores, transportadores e destinadores) e incluem origem (município/mesorregião), destino (instalação de tratamento/disposição), tipo e quantidade do resíduo e tecnologia de tratamento/destinação; sobre esse insumo aplicaram-se etapas de padronização (unidades e nomenclaturas), deduplicação, compatibilização territorial (geocódigos municipais → 12 mesorregiões) e checagens de consistência origem-destino para reduzir outliers e lacunas. A opção por dados abertos e oficiais assegura reprodutibilidade e rastreabilidade das análises, ainda que sujeitas a limitações inerentes a sistemas declaratórios (subdeclaração e defasagens temporais), mitigadas por regras de validação e triangulação entre fontes. Para a leitura territorial, adotou-se o recorte das 12 mesorregiões mineiras – por melhor refletirem semelhanças socioeconômicas e evidenciarem, de forma comparável, potencialidades e gargalos de infraestrutura de tratamento e valorização – possibilitando identificar tendências históricas (2020–2024) e contrastar dinâmicas internas ao estado.

Os critérios de análise e categorização dos resíduos foram estruturados em dois recortes complementares. Para RSU com foco domiciliar (ano-base 2023), realizou-se uma leitura por mesorregião que integra população e número de municípios, a massa anual coletada (t/ano) com distinção entre coleta convencional e coleta seletiva (incluindo sua participação relativa e a razão domicílios atendidos vs. não atendidos), além do estado da infraestrutura de destinação – aterro sanitário, aterro controlado, aterro de inertes e lixões. Esse conjunto é cotejado com a organização socioeconômica da reciclagem (associações/cooperativas, catadores organizados e autônomos) para evidenciar lacunas e oportunidades de valorização sob a ótica da economia circular.

Para resíduos industriais e especiais (2020–2024), a análise combina a evolução histórica das movimentações declaradas com a concentração setorial, o perfil de resíduos por códigos/tipos e as tecnologias de tratamento/destinação. As rotas são classificadas em valorização (reciclagem, coprocessamento, reúso, recuperação, entre outras) e lineares (p. ex., disposição em aterros classe IIA/IIB) como sinal indicativo do grau de circularidade por mesorregião. A leitura dos fluxos origem–destino – intra, intermesorregional e interestadual – permite inferir capacidade instalada, dispersão logística e impactos potenciais em custos e emissões de transporte, sinalizando necessidades de fortalecimento da infraestrutura local quando a dependência externa é elevada. Picos atípicos foram verificados antes de qualquer inferência para reduzir vieses decorrentes de erros de registro ou eventos excepcionais.

Em ambos os eixos, a unidade territorial de referência são as 12 mesorregiões de Minas Gerais, por oferecerem comparabilidade entre realidades socioeconômicas semelhantes e uma leitura integrada de potencialidades e gargalos de tratamento, valorização e disposição. Para assegurar consistência, os dados passaram por padronização de unidades e nomenclaturas, compatibilização territorial (municípios → mesorregiões), deduplicação e checagens cruzadas de coerência temporal e origem-destino, com documentação das regras aplicadas. Essa abordagem sustenta uma interpretação metodologicamente consistente, reprodutível e orientada à transição para a economia circular.

Procedimentos de tratamento de dados

Os dados brutos de movimentação de resíduos (2020–2024) (SEMAD MG) e as bases do SINISA (RSU) domiciliar, ano-base 2023) foram submetidos a um fluxo único de preparação. Inicialmente, aplicaram-se filtros temporal (01/2020–12/2024 para resíduos industriais/especiais; 2023 para RSU) e geográfico (origem em Minas Gerais), seguidos de padronização de nomenclaturas (resíduos/tecnologias/setores) e compatibilização territorial (município → 12 mesorregiões por geocódigos oficiais). Para viabilizar comparações, as destinações declaradas foram consolidadas em categorias padronizadas de tecnologia (p.ex., reciclagem, triagem/beneficiamento, reutilização, compostagem/tratamentos biológicos, coprocessamento, recuperação energética, tratamento de efluentes, uso em agricultura/alimentação animal, aterros classe I/IIA/IIIB, pilhas/rejeitos de mineração). Em seguida, estruturaram-se matrizes origem–destino por mesorregião (intra, inter e interestadual), com checagens de consistência (coerência temporal, origem–destino, volumes por tecnologia) e deduplicação de registros. A partir desse insumo, calculou-se, para cada mesorregião, a participação relativa de rotas de valorização frente às rotas lineares, utilizada como indicador indireto do grau de circularidade; no eixo de RSU, a leitura foi integrada a população, domicílios atendidos, cobertura de coleta domiciliar/seletiva e infraestrutura de destinação, de modo a evidenciar lacunas e oportunidades.

Qualidade e limitações. Os resultados refletem declarações de municípios e empresas e, portanto, estão sujeitos a subdeclaração, defasagens temporais e classificações indevidas (p.ex., confusão entre reciclagem e triagem). Em 2025, conforme informado pela SEMAD-MG, foram implementadas travas de consistência nas declarações de movimentação de resíduos (vinculação de resíduos/tecnologias compatíveis com a licença do destinador e possibilidade de recusa por inconsistência), o que tende a reduzir erros de classificação daqui em diante. À luz disso, este estudo: (i) interpreta com cautela a exatidão da tecnologia declarada em 2020–2024; (ii) documenta regras de validação e diferencia, quando possível, triagem/beneficiamento de reciclagem nas visualizações; e (iii) triangula informações entre várias bases públicas para reforçar a rastreabilidade e a reprodutibilidade das análises.

Dinâmica temporal e sazonalidade dos resíduos

Com os dados estruturados, o estudo examinou a evolução dos volumes movimentados em cada mesorregião ao longo de 2020–2024 (base SEMAD MG), por meio de séries mensais e anuais para identificar tendências de crescimento/retração e eventuais padrões sazonais. De forma geral, observou-se crescimento moderado dos totais anuais, o que pode refletir tanto o incremento de atividades econômicas em setores específicos quanto a maior adoção do MTR ao longo do período (mais declarantes formalizando suas movimentações). A distribuição mensal, na maioria das mesorregiões, mostrou relativa estabilidade —

compatível com processos produtivos contínuos –, embora alguns picos sazonais tenham sido identificados e associados a ciclos setoriais e a marcos contratuais no segundo semestre (por exemplo, concentrações entre agosto e novembro em regiões com forte base agroindustrial ou industrial).

Para RSU com foco domiciliar, a análise temporal foi ancorada em 2023 (base SINISA), por ser o último ano disponível com consolidação oficial no momento do estudo; ainda não há base atualizada para 2024. Essa decisão assegura comparabilidade e rastreabilidade com a fonte oficial vigente e evita extrapolações para um ano sem fechamento de dados. Como o SINISA possui periodicidade anual para os indicadores de RSU domiciliar, não se aplicam séries mensais nem leitura de sazonalidade para esse eixo; 2023 funciona como marco de referência para contrastar cobertura de serviços, seletiva e infraestrutura por mesorregião, enquanto as dinâmicas de curto prazo (mensais/sazonais) são examinadas no eixo industrial/especial via movimentações de resíduos autodeclaradas. Assim, a integração entre as bases combina um recorte anual estável (RSU/2023) com uma série mensal/anual mais longa (industrial/especial/2020–2024), permitindo identificar tanto tendências estruturais quanto variações sazonais e orientar planejamento de políticas públicas e investimentos (p.ex., capacidade de tratamento, janelas críticas de logística e estratégias de valorização de materiais).

Análise territorial dos fluxos (origem–destino): A análise territorial dos fluxos mapeou, para cada mesorregião de origem, a parcela de resíduos que permanece para tratamento/disposição intra-mesorregional e a que é enviada a outras mesorregiões ou outros estados (fluxos inter e interestaduais), com base nas movimentações declaradas. Para isso, construímos matrizes origem–destino e georreferenciamos instalações receptoras, permitindo identificar dependência externa (ausência/insuficiência de determinadas tecnologias localmente), hubs regionais de recepção e corredores logísticos recorrentes. Essa leitura sustenta diagnósticos sobre capacidade instalada, otimização de trajetos e potenciais emissões associadas ao transporte, além de orientar decisões sobre cooperação intermunicipal/consórcios e priorização de investimentos (p.ex., plantas de valorização ou unidades para resíduos perigosos onde a exportação é dominante). No eixo RSU domiciliar (SINISA/2023), a leitura territorial prioriza cobertura de serviços e infraestrutura disponível por mesorregião.

A metodologia foi concebida sob a ótica da sustentabilidade, em alinhamento aos princípios da economia circular estabelecidos na ENEC (Decreto nº 12.082/2024) e no PLANEK 2025–2034, e à Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305/2010). Para materializar esse alinhamento no tratamento dos dados, as destinações foram categorizadas conforme a hierarquia da PNRS (não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e, por último, disposição final de rejeitos), distinguindo com precisão rotas de valorização da disposição final. Com isso, o estudo estima, por mesorregião, a participação de rotas de valorização no total movimentado como indicador indireto do grau de circularidade, ao lado de métricas complementares: em RSU domiciliar (SINISA/2023), a cobertura de coleta, a abrangência/participação da coleta seletiva e a capacidade instalada de triagem/valorização; no recorte industrial/especial (SEMAD MG 2020–2024), a distribuição entre tecnologias de valorização e destinações lineares, bem como os fluxos origem–destino (intra, intermesorregional e interestadual) que evidenciam dependência externa e oportunidades de simbiose industrial e de regionalização de soluções.

Esse enquadramento permite mensurar o cumprimento das prioridades do art. 9º da PNRS no território mineiro e usar os resultados para direcionar recomendações: onde a participação de valorização é baixa (ou a seletiva é sub-representada), indicam-se investimentos em centros de triagem, fortalecimento de cooperativas de catadores, logística reversa e ampliação de capacidade local de tratamento/valorização; onde há atração de resíduos de múltiplas origens, apontam-se hubs regionais como estratégicos para consolidar cadeias circulares. Ao integrar um marco anual estável (RSU/2023) com uma série temporal 2020–2024 (industrial/especial), a abordagem sustenta diagnósticos comparáveis e reproduzíveis, coerentes com a prioridade de valorização da PNRS e com as diretrizes de uso eficiente de recursos e fomento a cadeias circulares previstas na ENEC/PLANEK.

Capítulo

03

Resíduos Sólidos
Urbanos

Mesorregião Campo das Vertentes

Caracterização da Mesorregião Resíduos Sólidos Urbanos 2023

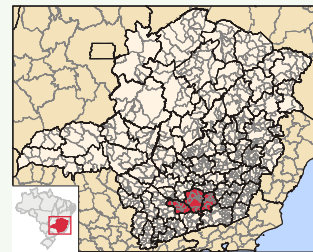
Total de Municípios: 36 municípios

População (Censo 2022): 578.260 habitantes

Massa total de resíduos sólidos urbanos: 159.045 toneladas

Abrangência da coleta seletiva domiciliar (média): 26%

Disposição final inadequada (média): 6%



Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

A mesorregião de Campo das Vertentes, com população aproximada de 570 mil habitantes e mais de 277 mil domicílios, apresenta avanços e desafios na gestão dos resíduos sólidos urbanos. Em 2023, cerca de 84% da população total e 93% da população urbana estavam cobertas pelo serviço de coleta domiciliar, o que demonstra uma boa abrangência dos serviços essenciais. No entanto, ainda existe uma parcela de 6% dos resíduos urbanos com destinação inadequada, evidenciando a necessidade de maior integração entre municípios e fortalecimento da infraestrutura disponível.

Do total coletado em 2023, aproximadamente 121 mil toneladas anuais tiveram origem na coleta convencional, enquanto a coleta seletiva representou apenas 5,1 mil toneladas, equivalente a 4% do total domiciliar. Esses números revelam o potencial inexplorado para a reciclagem e para a valorização de materiais dentro da lógica da economia circular. A região conta com 101 LEVs e 6 PEVs, além de 12 cooperativas de catadores organizadas, que reúnem 111 trabalhadores formais e outros 42 informais. Essa rede é estratégica para a inclusão social e para o fortalecimento da cadeia de reciclagem, mas ainda carece de maior apoio institucional e logístico.

Em termos de infraestrutura, a mesorregião dispõe de 1 aterro sanitário, 1 aterro de inertes, 1 aterro controlado e 1 lixão. Essa diversidade evidencia a coexistência de soluções adequadas e inadequadas, reforçando o desafio de eliminar progressivamente a disposição em lixões e ampliar o uso de tecnologias ambientalmente seguras. Assim, Campo das Vertentes avança em cobertura de coleta e na presença de associações de catadores, mas ainda apresenta baixa taxa de reciclagem e destinação heterogênea. O fortalecimento das cooperativas, a expansão da coleta seletiva e a erradicação definitiva da disposição inadequada são caminhos fundamentais para consolidar a transição circular.

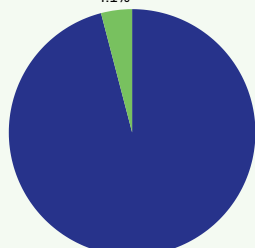
CARACTERIZAÇÃO MESORREGIÃO RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Massa total de RSU domiciliar

121.694 toneladas

Massa total de RSU coleta seletiva

4.1%



Massa total de RSU domiciliar

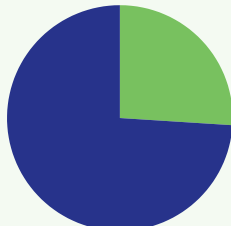
95.9%

Domicílios atendidos com coleta de RSU

277.607 domicílios

Domicílios com coleta seletiva

26%



Domicílios sem coleta seletiva

74%



Aterro controlado → **1**
Aterro de inertes → **1**
Aterro sanitário → **1**
Lixão ou vazadouro → **1**

Cobertura total resíduos domiciliares



84%

Cobertura da população urbana resíduos sólidos domiciliares



93%



Associações de catadores → **12**
Catadores organizados → **111**
Catadores autônomos → **42**

Fonte de dados: SINISA, 2025 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião Central Mineira

Caracterização da Mesorregião Resíduos Sólidos Urbanos 2023

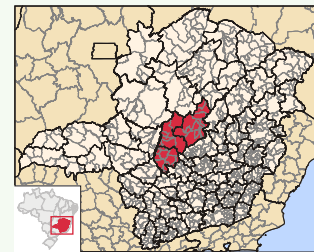
Total de Municípios: 30 municípios

População (Censo 2022): 432.115 habitantes

Massa total de resíduos sólidos urbanos: 129.715 toneladas

Abrangência da coleta seletiva domiciliar (média): 22%

Disposição final inadequada (média): 56%



Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

A mesorregião da Central Mineira, com população de aproximadamente 432 mil habitantes e cerca de 221 mil domicílios, apresenta índices relevantes de cobertura da coleta de resíduos sólidos urbanos. Em 2023, 85% da população total e 97% da urbana foram atendidas pelos serviços regulares. Nesse mesmo ano, o volume de RSU coletado foi de 129,7 mil toneladas, sendo 102,1 mil t da coleta domiciliar convencional e apenas 2,7 mil t da coleta seletiva, equivalente a 2,7% do total domiciliar. A região dispõe de 3 LEVs, 10 PEVs e 7 cooperativas de catadores, que reúnem 64 trabalhadores formais, mas ainda enfrenta limitações para ampliar a reciclagem.

Apesar da boa cobertura da coleta, o grande desafio está na disposição final dos resíduos. Em 2023, cerca de 56% dos resíduos urbanos ainda tiveram destinação inadequada, refletindo a permanência de lixões e aterros controlados. Essa realidade gera passivos ambientais e pressiona a gestão pública, exigindo estratégias de regionalização e encerramento progressivo de lixões. A mesorregião convive, assim, com unidades adequadas, como aterros sanitários, e formas ultrapassadas de destinação, o que reforça a necessidade de integração intermunicipal e modernização da infraestrutura.

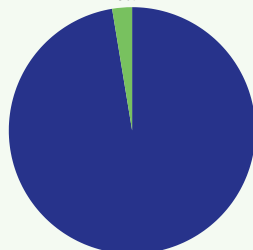
Na perspectiva da economia circular, a Central Mineira possui condições estratégicas para avançar na valorização de resíduos. A ampliação da coleta seletiva, integrada a cooperativas locais, é fundamental para aumentar a recuperação de recicláveis e gerar renda para os catadores. Da mesma forma, há oportunidades para o aproveitamento da fração orgânica via compostagem ou biodigestão, criando insumos para a agricultura regional e reduzindo a pressão sobre os aterros. O fortalecimento institucional, aliado à adoção de políticas de incentivo e à utilização de dados para monitorar fluxos e resultados, pode transformar o cenário da região. Ao reduzir a disposição inadequada e ampliar a reciclagem, a Central Mineira tem potencial para alinhar-se à legislação e consolidar um modelo mais sustentável e competitivo de gestão de resíduos.

CARACTERIZAÇÃO MESORREGIÃO RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Massa total de RSU domiciliar

102.092 toneladas

Massa total de RSU coleta seletiva
2.6%

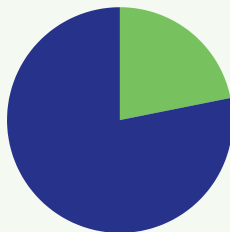


Massa total de RSU domiciliar
97.4%

Domicílios atendidos com coleta de RSU

221.460 domicílios

Domicílios com coleta seletiva
21.9%



Domicílios sem coleta seletiva
78.1%



Aterro controlado — 5
Aterro de inertes — 4
Aterro sanitário — 3
Lixão ou vazadouro — 12

Cobertura total resíduos domiciliares



85%

Cobertura da população urbana resíduos sólidos domiciliares



97%



Associações de catadores — 7
Catadores organizados — 64
Catadores autônomos — 0

Fonte de dados: SINISA, 2025 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião Jequitinhonha

Caracterização da Mesorregião Resíduos Sólidos Urbanos 2023

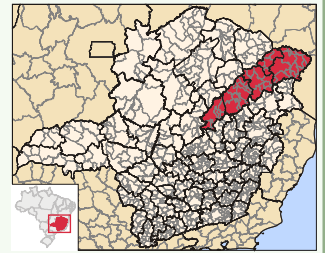
Total de Municípios: 51 municípios

População (Censo 2022): 668.279 habitantes

Massa total de resíduos sólidos urbanos: 203.918 toneladas

Abrangência da coleta seletiva domiciliar (média): 9%

Disposição final inadequada (média): 95%



Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

A mesorregião do Jequitinhonha, com população de aproximadamente 668 mil habitantes e cerca de 320 mil domicílios, apresenta cobertura ainda limitada dos serviços de coleta. Em 2023, apenas 72% da população total e 81% da urbana contavam com atendimento regular, o que evidencia desigualdade na prestação desse serviço essencial. Nesse mesmo ano, foram coletadas 203,9 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos, sendo 146,0 mil t da coleta domiciliar convencional e apenas 3,4 mil t provenientes da coleta seletiva, o que corresponde a 2% do total domiciliar. Os números demonstram que a seletiva segue incipiente diante do potencial regional para valorização de materiais recicláveis.

A estrutura de apoio à reciclagem é composta por 8 LEVs, 2 PEVs e 11 cooperativas ou associações de catadores, que organizam 81 trabalhadores formais, além de 22 catadores informais. Apesar da presença dessa rede, ela ainda é insuficiente para sustentar ganhos expressivos em termos de escala e produtividade. A ampliação da coleta seletiva, especialmente com rotas porta-a-porta nos centros urbanos e melhor aproveitamento dos pontos de entrega, é essencial para aumentar a taxa de recuperação de materiais e promover maior inclusão socioeconômica dos catadores.

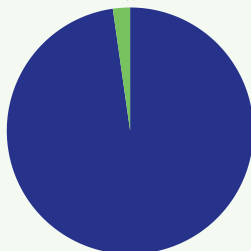
O grande desafio da região em 2023 foi a destinação final: 95% dos resíduos urbanos ainda receberam disposição inadequada, com predominância de lixões e aterros controlados. O território contava com 26 aterros controlados, 4 aterros de inertes, 3 aterros sanitários e 14 lixões ou vazadouros, evidenciando a prevalência de práticas ultrapassadas que comprometem o meio ambiente e a saúde pública. Avançar na lógica da economia circular exige encerramento progressivo dos lixões, regionalização de aterros sanitários, implantação de centros de triagem e valorização da fração orgânica por compostagem e biodigestão. Com articulação intermunicipal e monitoramento por dados, o Jequitinhonha pode reduzir rapidamente a disposição inadequada e transformar resíduos em oportunidades de desenvolvimento regional.

CARACTERIZAÇÃO MESORREGIÃO RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Massa total de RSU domiciliar

145.996 toneladas

Massa total de RSU coleta seletiva
2.2%

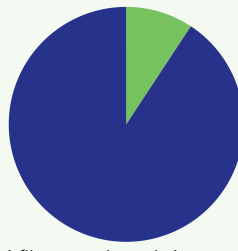


Massa total de RSU domiciliar
97.8%

Domicílios atendidos com coleta de RSU

319.893 domicílios

Domicílios com coleta seletiva
9.3%



Domicílios sem coleta seletiva
90.7%



Aterro controlado	→	28
Aterro de inertes	→	4
Aterro sanitário	→	2
Lixão ou vazadouro	→	18

Cobertura total resíduos domiciliares

72%

Cobertura da população urbana resíduos sólidos domiciliares

81%



Associações de catadores	→	11
Catadores organizados	→	81
Catadores autônomos	→	22

Fonte de dados: SINISA, 2025 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte

Caracterização da Mesorregião Resíduos Sólidos Urbanos 2023

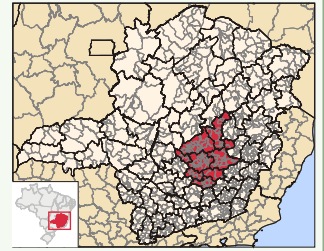
Total de Municípios: 105 municípios

População (Censo 2022): 6.580.569 habitantes

Massa total de resíduos sólidos urbanos: 2.153.229 toneladas

Abrangência da coleta seletiva domiciliar (média): 17%

Disposição final inadequada (média): 23%



Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

A mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte concentra 6,58 milhões de habitantes e aproximadamente 2,97 milhões de domicílios, o que a torna a região mais populosa de Minas Gerais e com maiores desafios em termos de gestão de resíduos. Em 2023, a cobertura da coleta alcançou 85% da população total e 94% da urbana, índices relevantes diante da complexidade metropolitana. Nesse mesmo ano, foram coletadas 2,15 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, sendo 1,57 milhão de toneladas oriundas da coleta domiciliar convencional e 47,1 mil toneladas da coleta seletiva, que representa apenas 3% do total domiciliar. Apesar de avançada em alguns indicadores, a região ainda apresenta grandes desafios de eficiência e circularidade.

A estrutura de apoio à reciclagem conta com 37 locais de entrega voluntária (LEV), 74 pontos de entrega com atendimento presencial (PEV) e 58 cooperativas ou associações de catadores, que organizam 941 trabalhadores formais e outros 93 informais. Essa rede é a maior do estado e revela o protagonismo da região na inclusão socioeconômica de catadores, mas ainda enfrenta gargalos de integração, logística e valorização de materiais. A baixa taxa de seletiva, frente ao volume total gerado, mostra que há grande espaço para expansão de programas de coleta porta a porta, ampliação da infraestrutura de triagem e fortalecimento das cooperativas como prestadoras de serviço público.

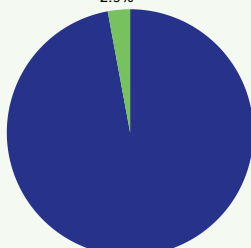
O desafio central em 2023 está na destinação final dos resíduos: cerca de 23% ainda recebem disposição inadequada, em lixões ou aterros controlados. A mesorregião abriga um conjunto diversificado de unidades, que incluem aterros sanitários de grande porte como o da Essencis, o CDR Macaúbas e o ECOTRES, além de estruturas municipais e consorciadas. Apesar de concentrar as principais soluções do estado, a coexistência de unidades modernas com lixões evidencia desigualdades territoriais e necessidade de políticas integradas. Avançar na lógica da economia circular exige a eliminação definitiva das destinações inadequadas, a valorização da fração orgânica por meio de compostagem e biodigestão, e o fortalecimento das cadeias de reciclagem e logística reversa, consolidando a região metropolitana como referência nacional em gestão sustentável de resíduos.

CARACTERIZAÇÃO MESORREGIÃO RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Massa total de RSU domiciliar

1.571.124 toneladas

Massa total de RSU coleta seletiva
2.9%

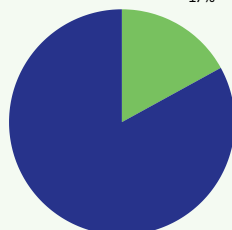


Massa total de RSU domiciliar
97.1%

Domicílios atendidos com coleta de RSU

2.969.125 domicílios

Domicílios com coleta seletiva
17%



Domicílios sem coleta seletiva
83%



Aterro controlado	→	9
Aterro de inertes	→	16
Aterro sanitário	→	14
Lixão ou vazadouro	→	15

Cobertura total resíduos domiciliares

85%

Cobertura da população urbana resíduos sólidos domiciliares

94%



Associações de catadores	→	58
Catadores organizados	→	941
Catadores autônomos	→	93

Mesorregião Noroeste de Minas

Caracterização da Mesorregião Resíduos Sólidos Urbanos 2023

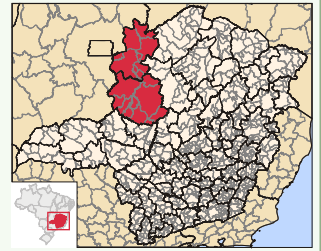
Total de Municípios: 19 municípios

População (Censo 2022): 389.591 habitantes

Massa total de resíduos sólidos urbanos: 94.805 toneladas

Abrangência da coleta seletiva domiciliar (média): 21%

Disposição final inadequada (média): 89%



Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

A mesorregião do Noroeste de Minas, com população aproximada de 389 mil habitantes e cerca de 184 mil domicílios, apresenta desafios importantes na gestão dos resíduos sólidos urbanos. Em 2023, a cobertura da coleta alcançou 84% da população total e 96% da urbana, o que demonstra avanços relevantes, mas ainda deixa lacunas de atendimento em áreas rurais e mais isoladas. Nesse mesmo ano, foram coletadas 94,8 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos, sendo 71 mil toneladas provenientes da coleta domiciliar convencional e apenas 1,7 mil toneladas da coleta seletiva, o que equivale a apenas 2% do total domiciliar. Esses dados revelam que a seletiva ainda é incipiente, exigindo maior estruturação para que possa ganhar escala e efetividade.

A região conta com 25 locais de entrega voluntária (LEV) e 10 pontos de entrega com atendimento presencial (PEV), além de 8 cooperativas ou associações de catadores, que organizam 79 trabalhadores formais, enquanto outros 5 catadores atuam de forma autônoma. Essa rede representa um ativo importante, mas precisa ser fortalecida institucionalmente, com contratos de prestação de serviços e investimentos em capacitação e logística, de modo a ampliar o volume de materiais recicláveis recuperados. A baixa proporção da seletiva, frente ao total coletado, aponta para a necessidade de maior articulação entre poder público, cooperativas e setor privado, estimulando a valorização econômica e social dos resíduos.

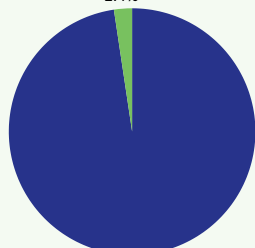
O aspecto mais crítico em 2023 foi a destinação final: aproximadamente 89% dos resíduos tiveram disposição inadequada, o que revela forte presença de lixões e aterros controlados. A mesorregião conta atualmente com uma infraestrutura limitada e desigual, composta por aterros sanitários em Paracatu e em unidades municipais, alguns aterros controlados e uma série de lixões distribuídos pelos municípios, além de áreas identificadas como "bota-fora". Essa realidade evidencia a urgência de políticas de encerramento assistido de lixões, consórcios intermunicipais para operação de aterros sanitários regionais e estímulo à implantação de soluções locais para tratamento da fração orgânica, como compostagem e biodigestão. Superar a disposição inadequada é essencial para alinhar a região aos princípios da economia circular e reduzir os impactos ambientais e sociais.

CARACTERIZAÇÃO MESORREGIÃO RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Massa total de RSU domiciliar

71.065 toneladas

Massa total de RSU coleta seletiva

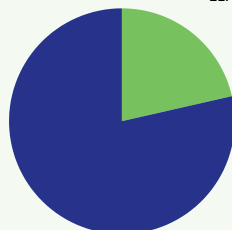


Massa total de RSU domiciliar
97.6%

Domicílios atendidos com coleta de RSU

184.749 domicílios

Domicílios com coleta seletiva



Domicílios sem coleta seletiva
78.6%



Aterro controlado	4
Aterro de inertes	0
Aterro sanitário	2
Lixão ou vazadouro	12

Cobertura total resíduos domiciliares

84%

Cobertura da população urbana resíduos sólidos domiciliares

96%



Associações de catadores	8
Catadores organizados	79
Catadores autônomos	5

Mesorregião Norte de Minas

Caracterização da Mesorregião Resíduos Sólidos Urbanos 2023

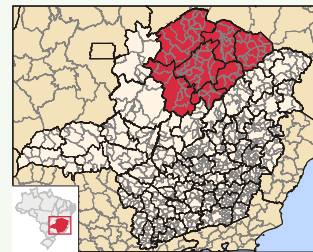
Total de Municípios: 89 municípios

População (Censo 2022): 1.648.473 habitantes

Massa total de resíduos sólidos urbanos: 385.631 toneladas

Abrangência da coleta seletiva domiciliar (média): 4%

Disposição final inadequada (média): 52%



Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

A mesorregião do Norte de Minas compreende um território amplo e heterogêneo, com forte dispersão urbana e grandes distâncias logísticas. Em 2023, a cobertura da coleta alcançou 69% da população total e 93% da urbana, indicando avanços, mas ainda com lacunas relevantes em áreas rurais. No ano, foram coletadas $\approx 385,6$ mil t de RSU, das quais $\approx 304,0$ mil t vieram da coleta domiciliar convencional e $\approx 4,6$ mil t da coleta seletiva (cerca de 2% do fluxo domiciliar). O resultado revela seletiva ainda incipiente frente ao potencial regional, com necessidade de ampliar rotas porta-a-porta nos polos urbanos e qualificar os pontos de entrega para elevar a recuperação de materiais.

A rede de suporte conta com 17 LEVs, 9 PEVs e 28 associações/cooperativas, que organizam 371 catadores formais e 98 informais. É uma base importante para inclusão socioeconômica, mas que ainda demanda contratos de prestação de serviço, remuneração por desempenho, apoio à logística e integração com logística reversa. Expandir a seletiva onde já existe massa crítica, priorizar triagem com rastreabilidade e valorizar compras públicas sustentáveis pode destravar ganhos rápidos de circularidade, reduzindo custos municipais e gerando renda na região.

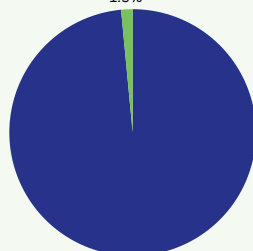
O gargalo central em 2023 está na destinação final: 52% dos resíduos ainda tiveram disposição inadequada (lixões/aterros controlados). O território, contudo, dispõe de ativos estratégicos – aterros sanitários regionais e privados – que podem ancorar uma transição ordenada. A priorização deve incluir: encerramento assistido de lixões, regionalização com estações de transbordo, implantação/fortalecimento de centros de triagem conectados a cooperativas e tratamento da fração orgânica (compostagem/digestão) para aliviar aterros e gerar insumos à agricultura local. Com governança consorciada e monitoramento por dados, o Norte de Minas pode reduzir rapidamente a destinação inadequada e reter valor econômico no próprio território.

CARACTERIZAÇÃO MESORREGIÃO RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Massa total de RSU domiciliar

 **303.989 toneladas**

Massa total de RSU coleta seletiva
1.5%

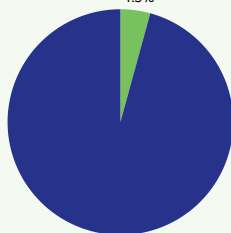


Massa total de RSU domiciliar
98.5%

Domicílios atendidos com coleta de RSU

 **757.089 domicílios**

Domicílios com coleta seletiva
4.3%



Domicílios sem coleta seletiva
95.7%



Aterro controlado	10
Aterro de inertes	13
Aterro sanitário	7
Lixão ou vazadouro	28

Cobertura total resíduos domiciliares

 **69%**

Cobertura da população urbana resíduos sólidos domiciliares

 **93%**



Associações de catadores	28
Catadores organizados	371
Catadores autônomos	98

Fonte de dados: SINISA, 2025 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião Oeste de Minas

Caracterização da Mesorregião Resíduos Sólidos Urbanos 2023

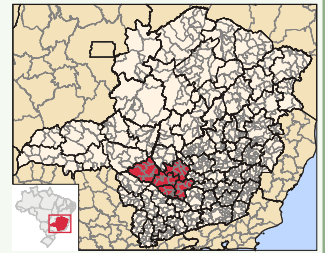
Total de Municípios: 44 municípios

População (Censo 2022): 1.051.053 habitantes

Massa total de resíduos sólidos urbanos : 338.617 toneladas

Abrangência da coleta seletiva domiciliar (média): 20%

Disposição final inadequada (média): 27%



Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

A mesorregião do Oeste de Minas, com população estimada em aproximadamente 1 milhão de habitantes e mais de 338 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos coletados em 2023, apresenta avanços relevantes na cobertura dos serviços, mas também desafios importantes. Cerca de 89% da população total e 96% da população urbana contam com coleta domiciliar, revelando boa abrangência do serviço. Ainda assim, a taxa de 27% de destinação inadequada dos resíduos demonstra que parte expressiva do volume gerado ainda é destinada a lixões ou formas de disposição pouco seguras, evidenciando a necessidade de aprimoramento da gestão integrada.

Do total coletado, aproximadamente 246 mil toneladas têm origem na coleta convencional, enquanto apenas 18 mil toneladas derivam da coleta seletiva, o que corresponde a 7% do total domiciliar. Essa proporção, apesar de superior à média de outras regiões mineiras, ainda demonstra espaço significativo para expansão da reciclagem. A mesorregião conta com 70 pontos de entrega voluntária (LEV) sem atendimento presencial e 43 pontos de entrega voluntária com atendimento presencial (PEV), além de 15 cooperativas de catadores, reunindo cerca de 277 trabalhadores organizados e outros 50 atuando informalmente. Essa rede contribui para a inclusão social e a valorização dos recicláveis, mas requer fortalecimento institucional e logístico para ampliar sua efetividade.

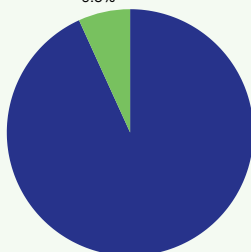
Em relação à infraestrutura de disposição final, a região conta com aterros sanitários de referência, como o Amâncio Alves (Arcos), o Marcelo Reis Arantes (Formiga), o Municipal de Itaúna e o de Pains, além do Aterro Sanitário – Integração de Resíduos Parque de Transformação Ambiental, que atende a diversos municípios. Há ainda aterros controlados em localidades como Carmo do Cajuru, Divinópolis e Itapeçerica, e aterros de inertes em Campo Belo, Carmo da Mata e Perdígão. Contudo, permanecem lixões ativos em municípios como Nova Serrana, Pedra do Indaiá e Santo Antônio do Monte, evidenciando a urgência de erradicação dessas práticas.

CARACTERIZAÇÃO MESORREGIÃO RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Massa total de RSU domiciliar

246.312 toneladas

Massa total de RSU coleta seletiva
6.8%

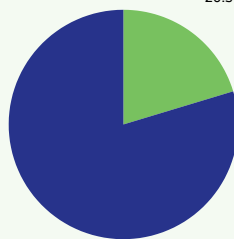


Massa total de RSU domiciliar
93.2%

Domicílios atendidos com coleta de RSU

507.178 domicílios

Domicílios com coleta seletiva
20.3%



Domicílios sem coleta seletiva
79.7%



Aterro controlado	→	5
Aterro de inertes	→	5
Aterro sanitário	→	6
Lixão ou vazadouro	→	5

Cobertura total resíduos domiciliares

89%

Cobertura da população urbana resíduos sólidos domiciliares

96%



Associações de catadores	→	15
Catadores organizados	→	277
Catadores autônomos	→	50

Fonte de dados: SINISA, 2025 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião Sul/ Sudoeste de Minas

Caracterização da Mesorregião Resíduos Sólidos Urbanos 2023

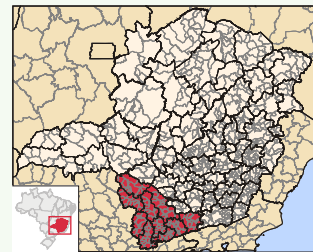
Total de Municípios: 145 municípios

População (Censo 2022): 2.590.544 habitantes

Massa total de resíduos sólidos urbanos: 684.953 toneladas

Abrangência da coleta seletiva domiciliar (média): 18%

Disposição final inadequada (média): 14%



Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

A mesorregião Sul/Sudoeste de Minas, que reúne 1.254.726 domicílios, apresenta uma cobertura significativa dos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos, refletindo avanços na organização da limpeza urbana. Em 2023, a coleta convencional respondeu por 574.225 toneladas, enquanto a coleta seletiva alcançou 21.802 toneladas, representando apenas 4% do total coletado. A cobertura dos serviços atinge 88% da população total e 96% da população urbana, o que demonstra uma boa infraestrutura, embora persistam desafios para ampliar a abrangência da coleta seletiva, atualmente presente em 18% dos domicílios.

A estrutura de apoio à reciclagem conta com 57 locais de entrega voluntária (LEV) e 45 pontos de entrega com atendimento presencial (PEV), além de 48 associações ou cooperativas de catadores que organizam cerca de 538 trabalhadores formais. Outros 165 catadores atuam de forma autônoma, evidenciando a importância da inclusão social e econômica na cadeia de reciclagem. Essa organização representa um potencial estratégico para fortalecer a economia circular, uma vez que o volume expressivo de resíduos ainda segue fluxos de baixa valorização. Apesar da presença dessas iniciativas, 14% dos resíduos urbanos ainda são destinados de forma inadequada, revelando a necessidade de investimentos em políticas públicas e mecanismos de incentivo que ampliem a eficiência do sistema.

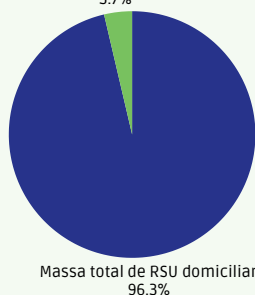
No que diz respeito à infraestrutura de disposição final, a mesorregião apresenta um quadro heterogêneo. São identificados aterros sanitários relevantes em municípios como Alfenas, Andradas, Pouso Alegre, Bom Repouso e Três Corações, além do consórcio intermunicipal de municípios do Alto Sapucaí (CIMASAS), que recebe resíduos de diversas cidades da região. Há também a presença de aterros controlados em localidades como Arceburgo, Guaranésia e Pratápolis, além de unidades para inertes em municípios como Camanducaia, Cruzília e Três Pontas. Entretanto, subsiste a utilização de lixões ou vazadouros, a exemplo de Cabo Verde, Cambuquira, Lambari e Monte Sião, o que reforça a coexistência de práticas adequadas e inadequadas. Essa realidade impõe o desafio de consolidar soluções mais seguras, com foco no encerramento definitivo dos lixões e na ampliação das alternativas sustentáveis.

CARACTERIZAÇÃO MESORREGIÃO RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Massa total de RSU domiciliar

574.225 toneladas

Massa total de RSU coleta seletiva



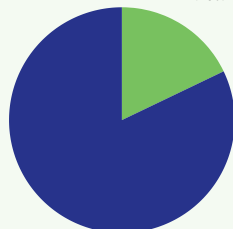
Massa total de RSU domiciliar

96.3%

Domicílios atendidos com coleta de RSU

1.254.726 domicílios

Domicílios com coleta seletiva



Domicílios sem coleta seletiva

82.1%



Aterro controlado	→	5
Aterro de inertes	→	25
Aterro sanitário	→	9
Lixão ou vazadouro	→	16

Cobertura total resíduos domiciliares



88%

Cobertura da população urbana resíduos sólidos domiciliares



96%



Associações de catadores	→	48
Catadores organizados	→	538
Catadores autônomos	→	165

Mesorregião Triângulo Mineiro / Alto Paranaíba

Caracterização da Mesorregião Resíduos Sólidos Urbanos 2023

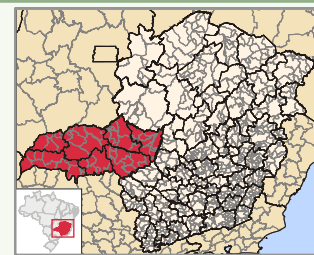
Total de Municípios: 66 municípios

População (Censo 2022): 2.409.442 habitantes

Massa total de resíduos sólidos urbanos: 1.112.403 toneladas

Abrangência da coleta seletiva domiciliar (média): 46%

Disposição final inadequada (média): 27%



Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

A mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba opera em escala estadual: 1,11 milhão t de RSU foram coletadas em 2023, das quais 728 mil t vieram da coleta domiciliar convencional e 21,3 mil t da coleta seletiva ($\approx 3\%$ do fluxo domiciliar). A cobertura da coleta alcança 88% da população total e 98% da urbana, com 522 mil domicílios atendidos por ações de seletiva direta/indireta (46%). Apesar da boa capilaridade do serviço, a disposição inadequada ainda atinge 27% do total, indicando a coexistência de soluções modernas com passivos históricos e a necessidade de integração regional para fechar lacunas.

A base de circularidade conta com 17 LEVs, 41 PEVs e 28 cooperativas/associações de catadores, que reúnem 423 trabalhadores organizados e 783 catadores informais. Esse contingente expressivo posiciona a região para ganhos rápidos com contratualização de serviços, metas de desempenho e apoio logístico (balanças, transbordo, padronização de rotas). Expandir a seletiva porta-a-porta nos polos urbanos, melhorar a qualidade do material recebido nos PEVs e integrar as cooperativas às cadeias de logística reversa são passos-chave para elevar a recuperação de recicláveis e reduzir custos de destinação.

A infraestrutura de tratamento/disposição apresenta ativos estruturantes — com destaque para aterros sanitários regionais e privados — capazes de ancorar uma transição consistente. As prioridades incluem: encerramento assistido de lixões, regionalização com estações de transbordo, implantação/fortalecimento de centros de triagem interoperáveis e valorização da fração orgânica (compostagem/digestão) ligada ao agronegócio local. Com governança consorciada, monitoramento por dados e modelos de remuneração por resultado, o Triângulo/Alto Paranaíba pode reduzir a disposição inadequada, aumentar a taxa de recuperação e reter valor econômico no território.

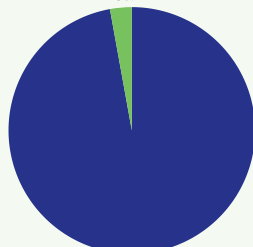
CARACTERIZAÇÃO MESORREGIÃO RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Massa total de RSU domiciliar

728.258 toneladas

Massa total de RSU coleta seletiva

2.8%



Massa total de RSU domiciliar

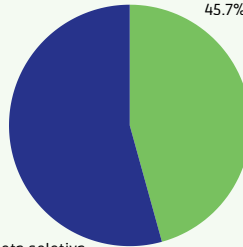
97.2%

Domicílios atendidos com coleta de RSU

1.142.648 domicílios

Domicílios com coleta seletiva

45.7%



Domicílios sem coleta seletiva

54.3%



Aterro controlado → **9**

Aterro de inertes → **5**

Aterro sanitário → **13**

Lixão ou vazadouro → **14**

Cobertura total resíduos domiciliares



88%

Cobertura da população urbana resíduos sólidos domiciliares



98%



Associações de catadores → **28**

Catadores organizados → **423**

Catadores autônomos → **783**

Fonte de dados: SINISA, 2025 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião Vale do Mucuri

Caracterização da Mesorregião Resíduos Sólidos Urbanos 2023

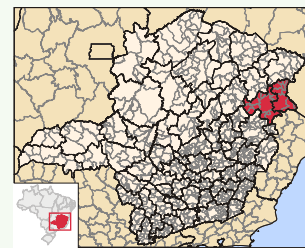
Total de Municípios: 23 municípios

População (Censo 2022): 367.097 habitantes

Massa total de resíduos sólidos urbanos: 108.894 toneladas

Abrangência da coleta seletiva domiciliar (média): 5%

Disposição final inadequada (média) : 100%



Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

A mesorregião do Vale do Mucuri apresenta um cenário de baixa cobertura e elevada vulnerabilidade na gestão de resíduos. Em 2023, foram coletadas $\approx 108,9$ mil t de RSU, das quais 89,5 mil t vieram da coleta domiciliar convencional e apenas 1,9 mil t da coleta seletiva ($\approx 2\%$ do fluxo domiciliar). A cobertura dos serviços alcança 62% da população total (e 90% da urbana), revelando lacunas importantes em áreas rurais e periféricas. No recorte domiciliar, são 170,9 mil domicílios no total e 9,3 mil com seletiva direta/indireta (5%), o que indica baixo engajamento na separação na fonte e necessidade de ações estruturadas de expansão e comunicação.

A base de circularidade ainda é reduzida, mas existente: 5 LEVs, 4 PEVs e 4 cooperativas/associações de catadores, envolvendo 50 trabalhadores organizados e 38 catadores informais. Esse tecido socioeconômico pode ser alavancado por contratos de prestação de serviço, apoio à logística (balanças, transbordo, veículos) e padronização de rotas com metas de desempenho. A ampliação da seletiva porta-a-porta nos centros urbanos, aliada à educação ambiental contínua e à integração com a logística reversa, é chave para aumentar a recuperação de recicláveis e gerar renda local, reduzindo custos de destinação.

O gargalo crítico é a destinação final: em 2023, 100% dos resíduos tiveram disposição inadequada. O inventário regional evidencia a predominância de lixões e alguns aterros controlados, sem registro de aterros sanitários em operação. Para reverter esse quadro, são essenciais: encerramento assistido dos lixões; formação/fortalecimento de consórcio intermunicipal para implantação de aterro sanitário regional (com estações de transbordo); implantação de centros de triagem vinculados às cooperativas; e tratamento da fração orgânica (compostagem e/ou biodigestão) para reduzir massa destinada e gerar insumos à agricultura regional. Com governança e financiamento estáveis, o Mucuri pode avançar rapidamente da disposição a céu aberto para um ciclo circular e seguro.

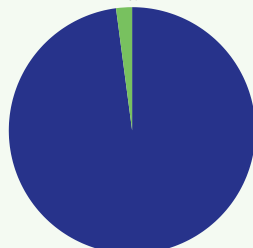
CARACTERIZAÇÃO MESORREGIÃO RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Massa total de RSU
domiciliar



89.455 toneladas

Massa total de RSU coleta seletiva
2.1%



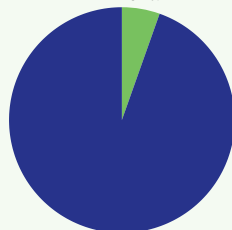
Massa total de RSU domiciliar
97.9%

Domicílios atendidos com
coleta de RSU



170.944 domicílios

Domicílios com coleta seletiva
5.4%



Domicílios sem coleta seletiva
94.6%



Aterro controlado → 3
Aterro de inertes → 0
Aterro sanitário → 0
Lixão ou vazadouro → 5

Cobertura total resíduos domiciliares



62%

Cobertura da população urbana resíduos
sólidos domiciliares



90%



Associações de catadores → 4
Catadores organizados → 50
Catadores autônomos → 38

Fonte de dados: SINISA, 2025 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião Vale do Rio Doce

Caracterização da Mesorregião Resíduos Sólidos Urbanos 2023

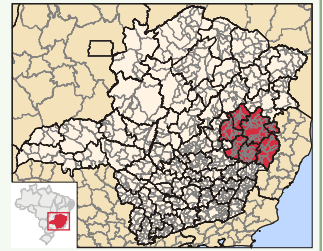
Total de Municípios: 102 municípios

População (Censo 2022): 1.599.803 habitantes

Massa total de resíduos sólidos urbanos: 499.910 toneladas

Abrangência da coleta seletiva domiciliar (média): 11%

Disposição final inadequada (média): 49%



Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

A mesorregião do Vale do Rio Doce opera em grande escala e forte heterogeneidade municipal. Em 2023, foram coletadas $\approx 499,9$ mil t de resíduos sólidos urbanos (RSU), das quais 365,9 mil t vieram da coleta domiciliar convencional e 3,56 mil t da coleta seletiva ($\approx 1\%$ do fluxo domiciliar). A cobertura do serviço alcança 74% da população total e 92% da urbana, com 759,6 mil domicílios no total e 82,5 mil com seletiva direta/indireta (11%). O quadro evidencia boa capilaridade da coleta regular, porém com seletiva ainda incipiente e 49% de disposição inadequada, o que impõe custos ambientais, sanitários e reputacionais elevados à região.

A base de circularidade envolve 72 LEVs, 13 PEVs e 14 cooperativas/associações de catadores, organizando 105 trabalhadores formais e 20 catadores informais. Esse tecido socioeconômico pode ser alavancado por contratualização das cooperativas (metas e remuneração por desempenho), padronização dos PEVs, expansão da seletiva porta-a-porta nos polos urbanos e integração com cadeias de logística reversa (papel, plástico, vidro, metais e eletroeletrônicos). Priorizar a qualidade do material (educação, triagem e rastreabilidade) tende a reduzir rejeitos, ampliar receitas e diminuir o custo de destinação, criando um círculo virtuoso entre prefeituras e empreendimentos de reciclagem.

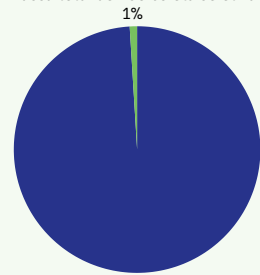
A transição para uma economia circular demanda avançar na infraestrutura de tratamento e destinação: consolidação de aterros sanitários regionais, encerramento assistido de lixões, implantação de estações de transbordo e centros de triagem interoperáveis, além de rotas para a fração orgânica (compostagem/digestão) que aliviem os aterros e gerem insumos ao setor agroflorestal. Com governança consorciada e monitoramento por dados, o Vale do Rio Doce pode reduzir rapidamente a destinação inadequada, elevar a recuperação de materiais e reter mais valor econômico no território.

CARACTERIZAÇÃO MESORREGIÃO RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Massa total de RSU domiciliar

365.856 toneladas

Massa total de RSU coleta seletiva



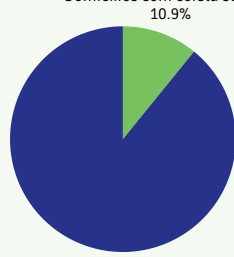
Massa total de RSU domiciliar

99%

Domicílios atendidos com coleta de RSU

759.642 domicílios

Domicílios com coleta seletiva



Domicílios sem coleta seletiva

89.1%



Aterro controlado	16
Aterro de inertes	12
Aterro sanitário	6
Lixão ou vazadouro	31

Cobertura total resíduos domiciliares

74%

Cobertura da população urbana resíduos sólidos domiciliares

92%



Associações de catadores	14
Catadores organizados	105
Catadores autônomos	20

Fonte de dados: SINISA, 2025 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião Zona da Mata

Caracterização da Mesorregião Resíduos Sólidos Urbanos 2023

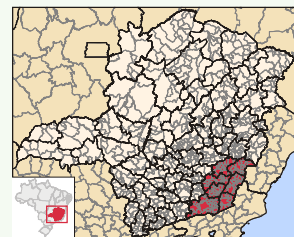
Total de Municípios: 142 municípios

População (Censo 2022): 2.223.191 habitantes

Massa total de resíduos sólidos urbanos: 517.024 toneladas

Abrangência da coleta seletiva domiciliar (média): 26%

Disposição final inadequada (média): 21%



Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

A mesorregião da Zona da Mata, com 1,09 milhão de domicílios, apresenta boa cobertura dos serviços essenciais de limpeza urbana: 81% da população total e 91% da urbana são atendidas pela coleta domiciliar. Em 2023, o fluxo convencional somou 441 mil t/ano de resíduos domiciliares, enquanto a coleta seletiva alcançou 287 mil domicílios (26%) e desviou 7,3 mil t/ano (2%) para reciclagem. O contraste entre capilaridade do serviço e baixo desvio de materiais indica gargalos típicos: rotas seletivas pouco otimizadas, triagem com capacidade limitada e baixa adesão da população em parte dos municípios, especialmente nos de menor porte.

A base socioeconômica para circularidade já existe e pode ser acelerada. A região conta com 28 cooperativas/associações e 346 catadores organizados, além de cerca de 30 trabalhadores informais. Oportunidades imediatas incluem contratos de prestação de serviços com metas de desempenho, apoio técnico à qualificação da triagem, integração operacional com 34 LEVs e 27 PEVs, e uso de compras públicas/privadas para ampliar a demanda por recicláveis. Programas de logística reversa (embalagens, eletroeletrônicos, pneus, óleo de cozinha) e arranjos intermunicipais de transporte/triagem podem reduzir custos e aumentar a previsibilidade de receita, condição-chave para atrair investimentos e profissionalizar o segmento.

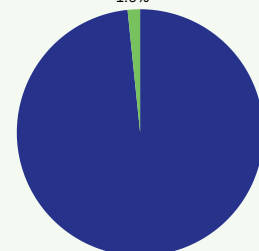
Em termos de infraestrutura, a mesorregião dispõe de unidades de disposição final variadas: diversos aterros sanitários (públicos e privados, como CTR Leopoldina/União Recicláveis, LCA Ambiental – Ponte Nova, Aterro Sanitário de Muriaé e Atena – Pirapetinga), aterros de inertes, aterros controlados e lixões/bota-foras ainda em processo de encerramento. Essa diversidade evidencia a coexistência de soluções adequadas e inadequadas, reforçando o desafio de eliminar progressivamente as práticas de disposição em lixões e ampliar o uso de tecnologias ambientalmente seguras. Assim, os dados demonstram que a Zona da Mata avança na cobertura de coleta e na presença de associações de catadores, mas ainda apresenta baixa taxa de reciclagem e disposição final heterogênea; a transição para a economia circular passa por fortalecer as cooperativas, expandir a coleta seletiva e erradicar definitivamente a disposição inadequada.

CARACTERIZAÇÃO MESORREGIÃO RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Massa total de RSU domiciliar

441.163 toneladas

Massa total de RSU coleta seletiva



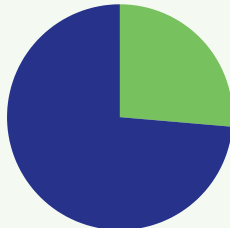
Massa total de RSU domiciliar

98.4%

Domicílios atendidos com coleta de RSU

1.089.823 domicílios

Domicílios com coleta seletiva



Domicílios sem coleta seletiva

73.6%



Aterro controlado	13
Aterro de inertes	18
Aterro sanitário	8
Lixão ou vazadouro	13

Cobertura total resíduos domiciliares



81%

Cobertura da população urbana resíduos sólidos domiciliares



91%



Associações de catadores	28
Catadores organizados	346
Catadores autônomos	30

Capítulo

04

Resíduos
Industriais

Mesorregião Campo das Vertentes

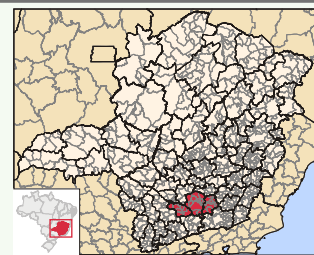
Caracterização da Mesorregião

Total de Municípios: 36 municípios e 4 regiões intermediárias

População (Censo 2022): 578.260 habitantes

Concentração da movimentação de resíduos: São João del-Rei, Barbacena, Lavras

Setores com maior geração de resíduos: Agropecuária, agroindústria, mineração, construção civil e setor de serviços

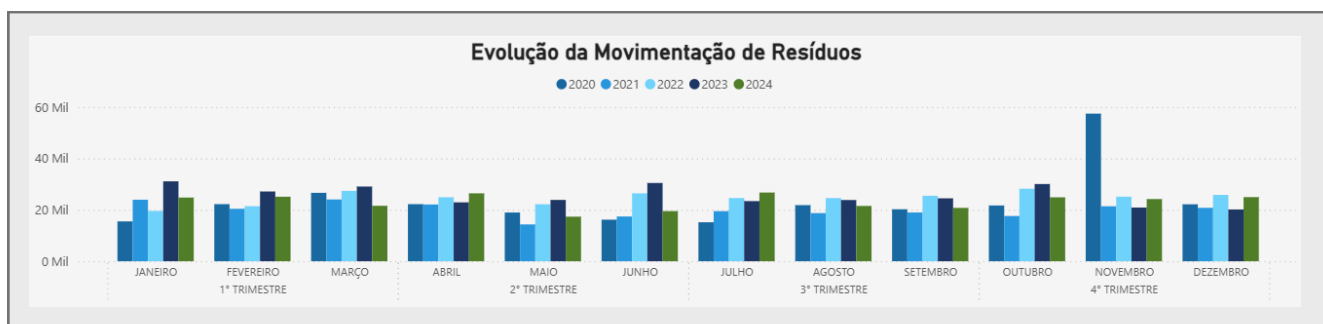


Movimentação de resíduos (2020-2024)

A análise da movimentação de resíduos da mesorregião do Campo das Vertentes entre 2020 e 2024 revela uma variação significativa nos volumes registrados, que somam aproximadamente 1,4 milhão de toneladas. A leitura dos dados demonstra oscilações ao longo dos anos, com indícios de sazonalidade em alguns períodos. Além disso, os setores industriais com maior contribuição para a movimentação de geração de resíduos são o tratamento e disposição de resíduos perigosos, a fabricação de laticínios, a recuperação de materiais, a produção de ferroligas e o comércio atacadista de resíduos e sucatas. Juntos, esses segmentos respondem por mais de 74% do total movimentado, evidenciando o protagonismo de setores ligados à gestão de resíduos, à agroindústria e à metalurgia.

Essas informações são fundamentais para o planejamento da gestão regional de resíduos, orientando ações prioritárias para estruturação de políticas públicas e investimentos privados. A presença de setores com forte geração e destinação também sinaliza oportunidades para rotas de valorização e simbiose industrial. A tendência de movimentação mensal ao longo dos cinco anos pode ser visualizada no gráfico de evolução histórica, que reforça a importância do monitoramento contínuo para a transição à economia circular.

Observação: O pico atípico observado em novembro de 2020 pode indicar erros de registro ou problemas na coleta de dados, mas também pode representar um evento excepcional, como uma grande operação de limpeza ou fechamento de balanço anual. Esse tipo de outlier, se não identificado e interpretado corretamente, pode influenciar negativamente análises estatísticas e projeções futuras. Em resumo, trata-se de um ponto fora da curva que merece atenção e explicação.



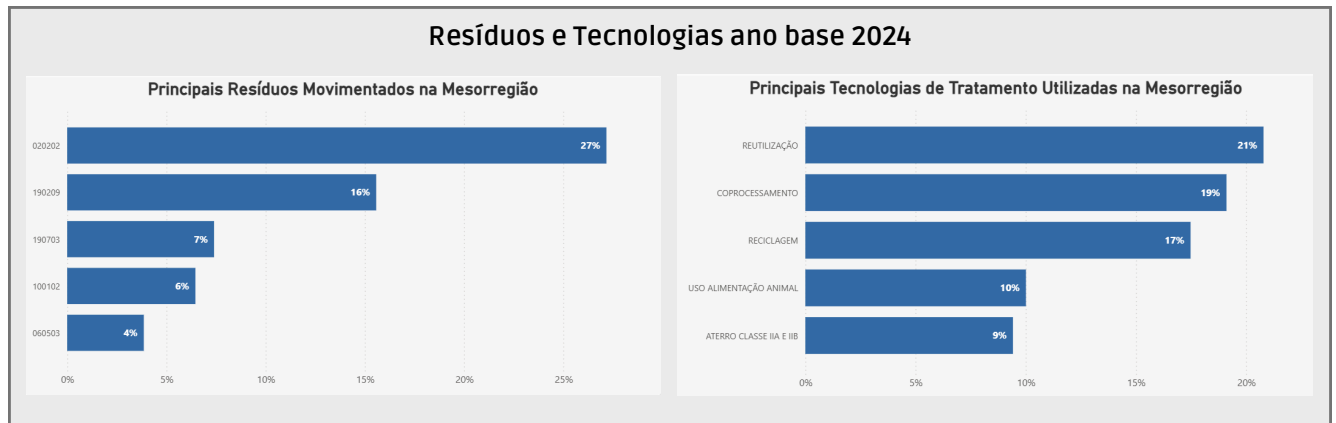
Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

A análise da mesorregião em 2024 evidencia um perfil de resíduos fortemente associado à agroindústria e ao setor alimentício. Os cinco resíduos mais movimentados incluem principalmente os resíduos de tecidos animais (código 020202), responsáveis por 27% do total, seguidos por resíduos não especificados (190209 – 16%), lodos de tratamento e resíduos orgânicos diversos. Esse perfil aponta para uma base produtiva ligada à produção de alimentos, especialmente laticínios e abates, conforme corroborado pelos setores com maior geração de resíduos: tratamento de resíduos perigosos, fabricação de laticínios e recuperação de materiais.

Quanto às tecnologias de tratamento predominantes, observa-se um destaque positivo para soluções de valorização – reutilização (21%), coprocessamento (19%), reciclagem (17%) e uso na alimentação animal (10%) – que, somadas, perfazem cerca de 67% das rotas adotadas. O envio a aterros classe IIA/IIB (9%) permanece presente, mas há predomínio de abordagens alinhadas aos princípios da economia circular. Esse cenário demonstra uma transição gradual da disposição final para modelos de reaproveitamento, especialmente no tratamento de resíduos orgânicos e industriais reaproveitáveis.

Contudo, desafios persistem. A alta participação de resíduos orgânicos exige maior integração entre as cadeias produtivas, de forma a potencializar práticas como compostagem e uso agrícola, ainda subutilizadas. A dependência relativa de aterros também aponta para a necessidade de ampliar a infraestrutura de tratamento local e fortalecer políticas regionais de simbiose industrial. Os gráficos apresentados ao final desta análise – códigos dos principais resíduos e tecnologias utilizadas – reforçam essa leitura crítica e sustentam recomendações para avançar em circularidade de forma estratégica e territorialmente conectada.

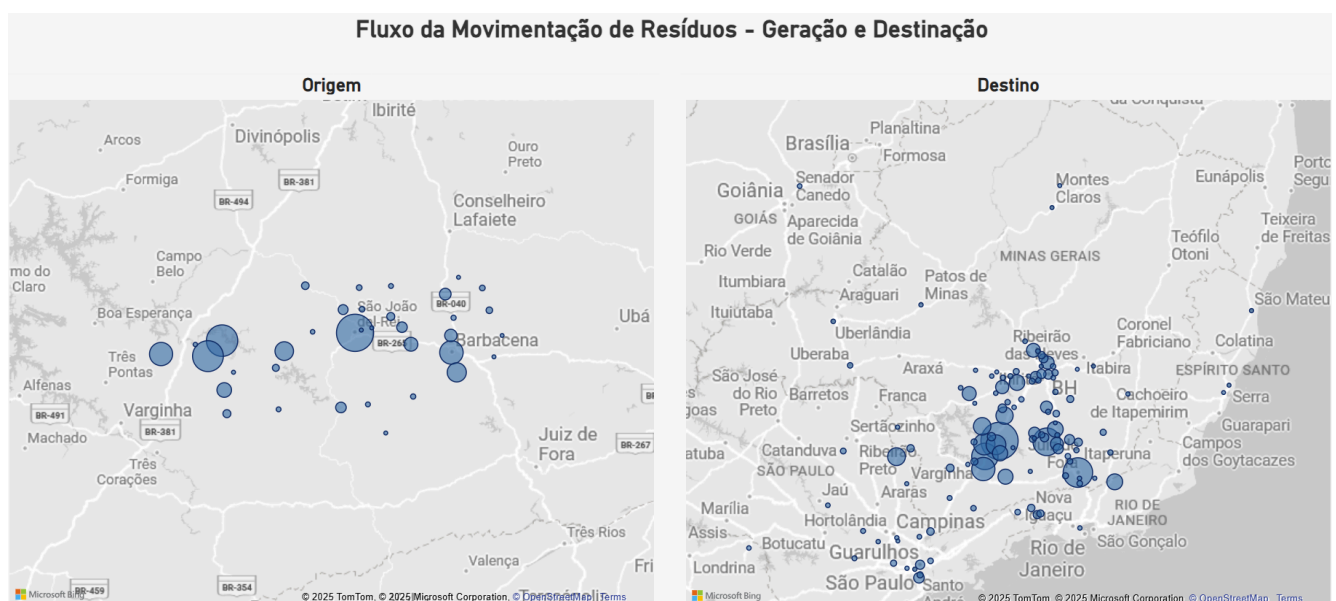


Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Fluxo de Movimentação de Resíduos (Origens e Destinos)

A análise dos fluxos de movimentação de resíduos da Mesorregião de Campos das Vertentes em 2024 evidencia um cenário de forte dependência externa para o tratamento dos materiais gerados localmente. Apenas 40% dos resíduos foram destinados para tratamento dentro da própria mesorregião, enquanto cerca de 60% seguiram para Mesorregiões Mineiras (15% - Sul/Sudoeste de Minas, 11% Oeste de Minas e 10% Zona da Mata). Cerca de 5% dos resíduos foram enviados para fora do Estado. Esse padrão indica uma infraestrutura regional ainda limitada para absorver e processar os resíduos gerados, o que gera um alto volume de transporte inter-regional.

Esse modelo de destinação impõe desafios relevantes à gestão de resíduos, como o aumento das emissões de carbono decorrentes das longas rotas de transporte, além de custos logísticos elevados e perda de valor local. A ausência de rotas circulares internas reforça a necessidade de investimentos em infraestrutura de tratamento e em articulações estratégicas entre atores locais. Os mapas ao final da análise ilustram os fluxos de origem e destino, permitindo uma leitura crítica sobre a eficiência territorial da gestão de resíduos.



Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião Central Mineira

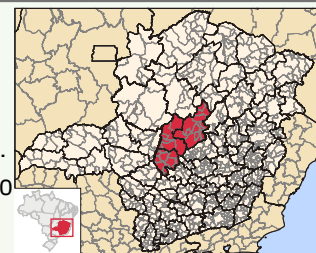
Caracterização da Mesorregião

Total de Municípios: 30 municípios e 5 regiões intermediárias

População (Censo 2022): 432.115 habitantes

Concentração da movimentação de resíduos: Curvelo, Bom Despacho e Lagoa da Prata.

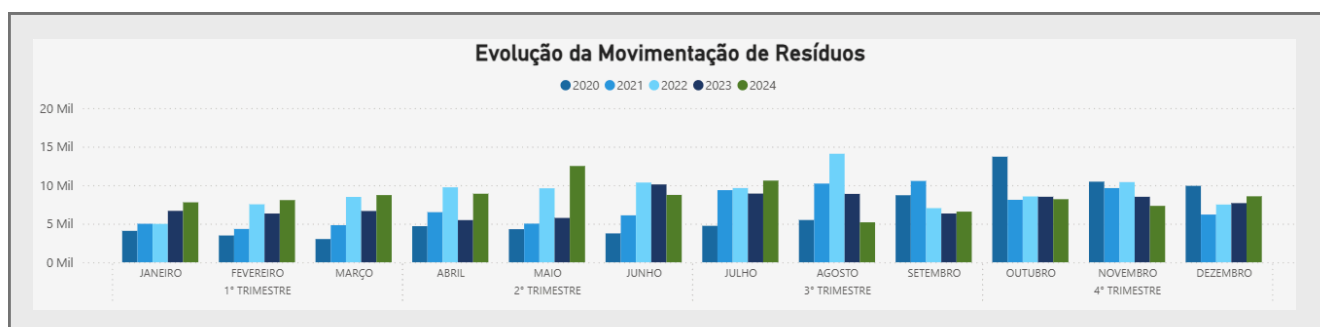
Setores com maior geração de resíduos: Produção de ferro gusa, transporte rodoviário de carga, abate de reses e metalurgia.



Movimentação de resíduos (2020-2024)

A Mesorregião Central Mineira apresentou uma movimentação acumulada de aproximadamente 460 mil toneladas de resíduos no período de 2020 a 2024, refletindo a relevância econômica e industrial da região. Os dados evidenciam forte concentração setorial, com destaque para a produção de ferro-gusa (45,1%), abate de reses (11,5%) e o setor de transporte rodoviário de carga (8,1%), que, juntos, representam mais de 64% do total movimentado. A análise também mostra que a geração de resíduos está concentrada em poucos municípios, sendo Curvelo, Bom Despacho e Três Marias os maiores contribuintes, respondendo por mais de 75% do volume total registrado entre as cinco principais cidades.

Esse cenário revela uma dinâmica produtiva centrada em atividades agroindustriais, metalúrgicas e de logística, com potencial para estruturação de rotas de valorização de resíduos. A alta concentração geográfica e setorial favorece a implementação de soluções integradas, como simbiose industrial e reaproveitamento de subprodutos, além de justificar investimentos em infraestrutura de tratamento local. A continuidade do monitoramento e a análise crítica das tendências de movimentação são fundamentais para consolidar estratégias regionais de transição à economia circular. Esta evolução dos últimos cinco anos pode ser observada no gráfico a seguir.

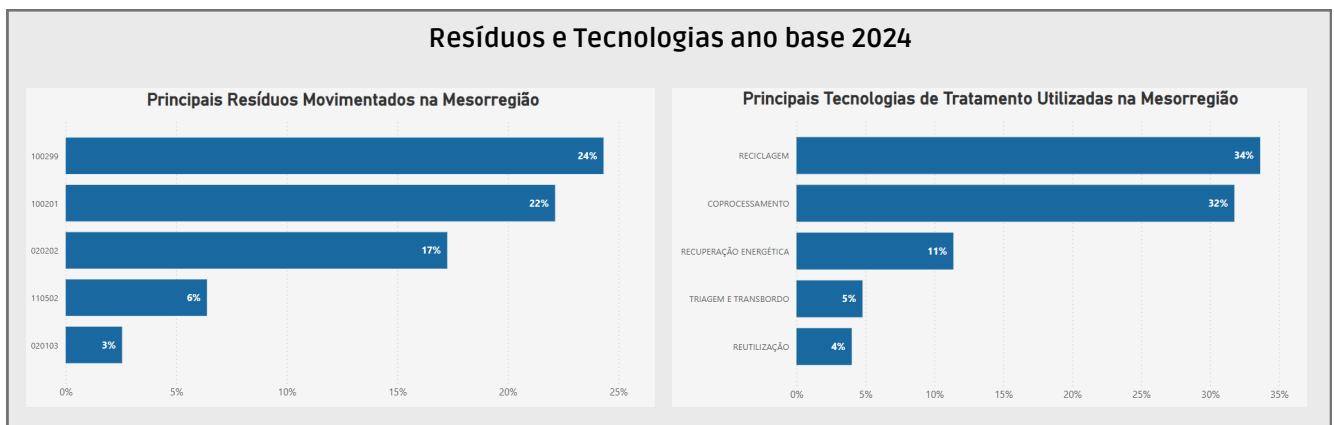


Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

A mesorregião Central Mineira movimentou cerca de 101 mil toneladas de resíduos em 2024. A maior parte desse volume está concentrada em cinco tipos principais, que somam 72,67% do total, com destaque para resíduos não especificados (24,33%), escórias e desperdícios da fabricação de ferro e aço (22,14%) e resíduos orgânicos de processo (17,26%). Esse perfil evidencia a predominância de resíduos industriais e orgânicos com potencial de valorização.

As rotas tecnológicas de tratamento revelam uma aderência expressiva aos princípios da economia circular: reciclagem (33,6%), coprocessamento (31,8%) e recuperação energética (11,4%) representam mais de 75% das soluções adotadas. Tais tecnologias possibilitam o reaproveitamento de materiais e a substituição de recursos naturais, promovendo benefícios ambientais e econômicos. Observa-se ainda a reutilização (4%), classificada como rota de valorização. Já a triagem/transbordo (4,8%) deve ser interpretada como processo intermediário (pré-tratamento/logística) que prepara os materiais para outras destinações tecnológicas (p. ex., reciclagem ou coprocessamento), não constituindo destinação final — portanto, não deve ser somada às taxas de valorização final. Os gráficos apresentados destacam os códigos dos resíduos mais frequentes e as tecnologias aplicadas, reforçando o potencial da região para avançar em soluções circulares e integrar ainda mais valor à cadeia de resíduos.

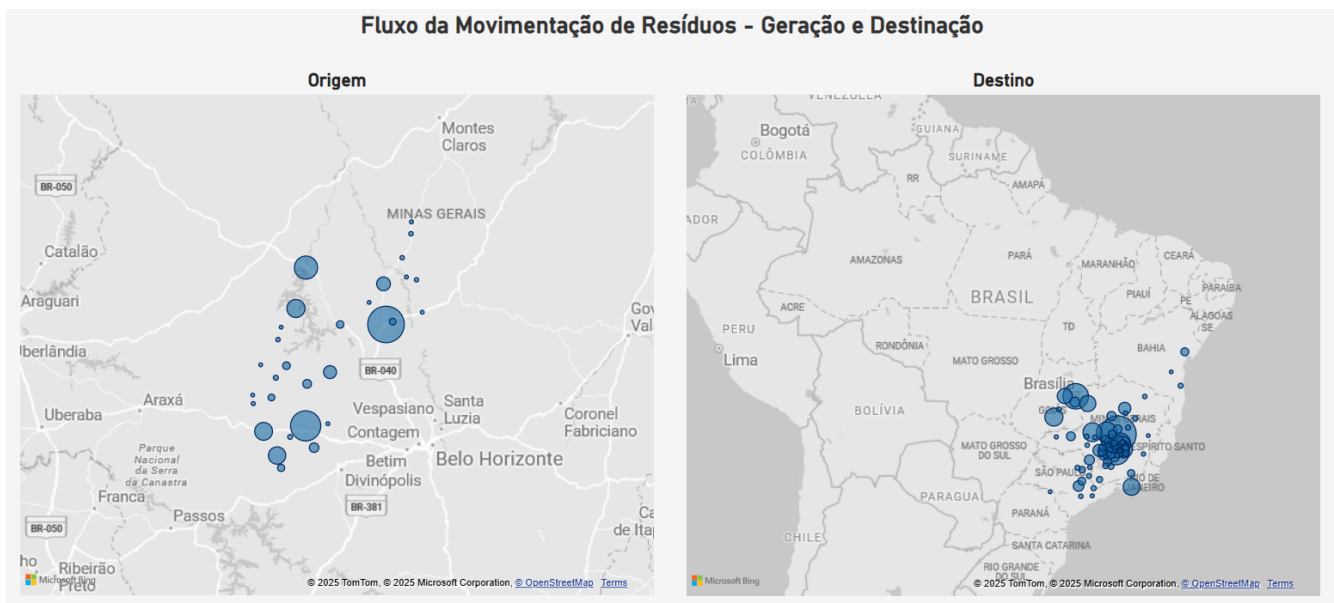


Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Fluxo de Movimentação de Resíduos (Origens e Destinos)

A análise dos fluxos de movimentação de resíduos da mesoregião Central Mineira ano de 2024 revela que apenas 29,83% do total gerado permaneceu para tratamento dentro da própria mesoregião, correspondendo a pouco mais de 30 mil toneladas. Com isso, a maior parte dos resíduos (aproximadamente 70%) foi destinada a outras regiões, o que evidencia uma significativa dependência externa para o tratamento dos resíduos gerados localmente.

Entre os destinos mais relevantes fora da mesoregião, destacam-se a Região Metropolitana de Belo Horizonte (19,41%), Oeste de Minas (18,46%) e até mesmo estados como o Distrito Federal, Goiás, São Paulo e Bahia, que juntos somam cerca de 18% do volume total movimentado. Essa dispersão geográfica da destinação representa um desafio logístico e ambiental, indicando a necessidade de fortalecimento das capacidades locais de tratamento para promover maior retenção dos resíduos na região e reduzir os impactos associados ao transporte e destinação em longas distâncias.



Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião Jequitinhonha

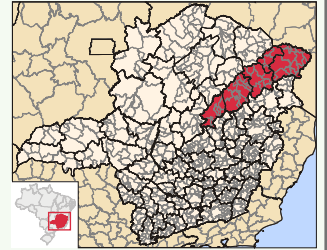
Caracterização da Mesorregião

Total de Municípios: 51 municípios e 6 regiões intermediárias

População (Censo 2022): 668.279 habitantes

Concentração da movimentação de resíduos: Capelinha, Diamantina e Araçuaí

Setores com maior geração de resíduos: Extração de Minerais, recuperação de materiais metálicos e abate de animais.

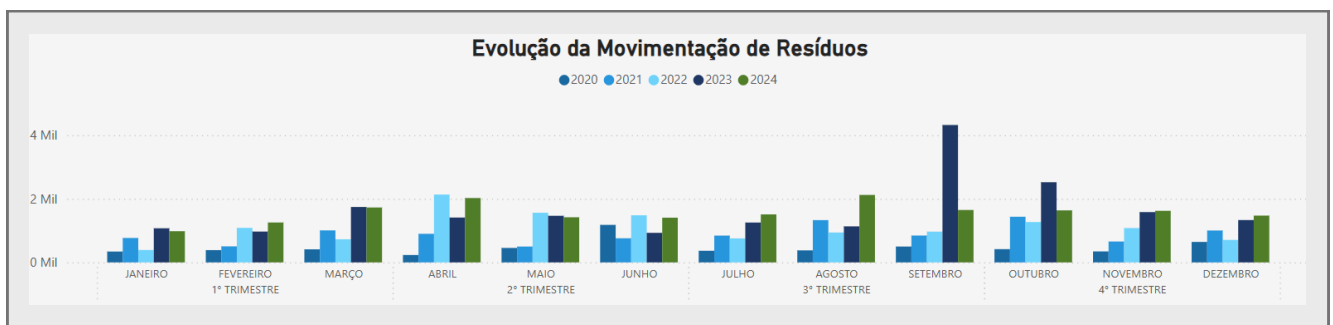


Movimentação de resíduos (2020-2024)

A mesorregião do Jequitinhonha movimentou, entre 2020 e 2024, um total de 67.829 toneladas de resíduos. A análise da série histórica revela oscilações ao longo dos anos, com destaque para um pico expressivo em setembro de 2023, que representa um outlier na curva de evolução mensal. Esse aumento pode estar relacionado a eventos excepcionais, como operações de limpeza, encerramentos de balanço ou mesmo possíveis inconsistências nos registros – o que reforça a importância da verificação contínua e qualificação dos dados.

A composição setorial da movimentação de resíduos evidencia a predominância de atividades ligadas à recuperação de materiais metálicos, que representa 24,76% do total. Outros setores relevantes incluem a extração de minerais metálicos não-ferrosos (13,32%), o comércio atacadista de resíduos e sucatas (13,26%), o abate de suínos, aves e outros pequenos animais (12,90%) e a produção florestal – florestas plantadas (12,15%). Juntos, esses cinco setores concentram mais de 76% de toda a massa movimentada na região, refletindo um perfil produtivo vinculado à mineração, reciclagem, agroindústria e silvicultura.

Esse panorama reforça o potencial da mesorregião para a valorização de resíduos e o estímulo à simbiose industrial, especialmente entre cadeias produtivas que já apresentam significativa geração e movimentação de resíduos. A análise sistemática da evolução temporal e do perfil setorial é, portanto, essencial para subsidiar políticas públicas e iniciativas privadas que visem à transição para uma economia circular.



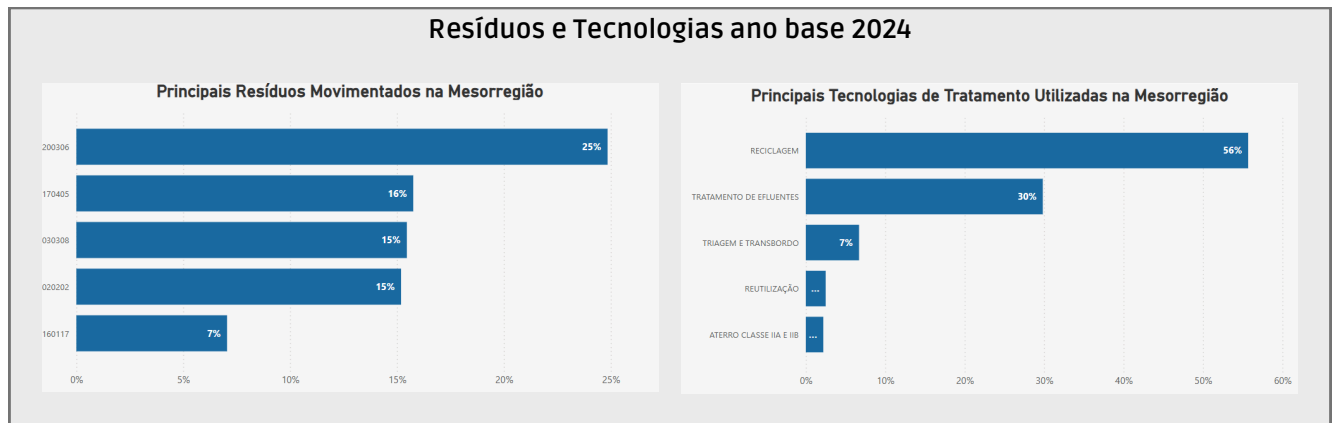
Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

Em 2024, a mesorregião do Jequitinhonha movimentou aproximadamente 18.818 toneladas de resíduos, com destaque para a predominância de tecnologias associadas à circularidade. Reciclagem lidera como principal tecnologia utilizada, representando 56% do volume tratado, seguida pelo tratamento de efluentes (30%). A triagem/transbordo (7%) deve ser entendida como etapa intermediária que prepara materiais para as destinações finais (não constituindo destinação em si). A reutilização, ainda que em menor escala, integra as rotas de valorização e é prioritária na hierarquia em relação à própria reciclagem. Já os aterros classe II aparecem em proporção reduzida, sinalizando esforço para diminuir a disposição final. Esse conjunto indica tendência favorável à valorização e à reinserção de materiais nos ciclos produtivos.

A composição dos resíduos movimentados reforça essa lógica circular: os cinco principais tipos de resíduos representam mais de 78% do total, sendo liderados por materiais com alto potencial de reaproveitamento, como resíduos da limpeza urbana (200306), ferro e aço (170405) e resíduos recicláveis de papelão e papel (030308). Além disso, os setores econômicos mais representativos incluem atividades como extração de minerais metálicos não-ferrosos, recuperação de materiais metálicos e comércio atacadista de resíduos e

sucatas, responsáveis por mais de 82% da movimentação, evidenciando que a dinâmica da região já está parcialmente alinhada aos princípios da economia circular, com destaque para cadeias produtivas ligadas à mineração, reciclagem e reaproveitamento de materiais.



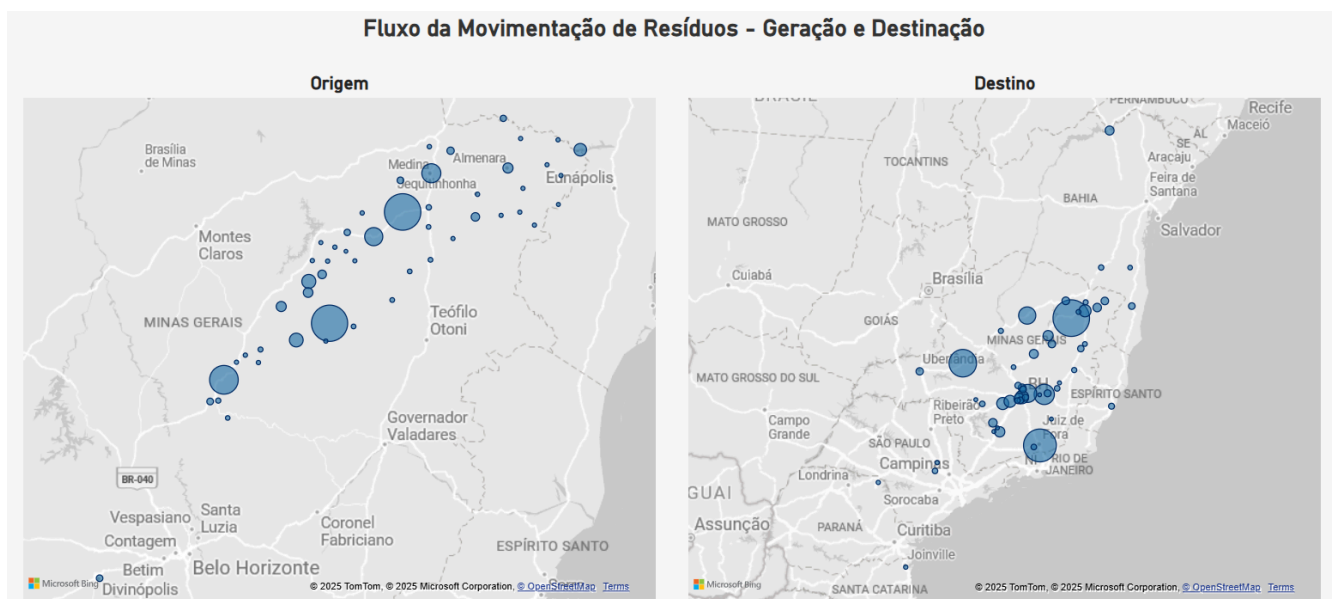
Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Fluxo de Movimentação de Resíduos (Origens e Destinos)

A análise dos fluxos de movimentação de resíduos da mesorregião do Jequitinhonha no ano de 2024 revela que apenas 32,91% do total movimentado permaneceu para tratamento dentro da própria mesorregião, correspondendo a cerca de 6.193 toneladas. Com isso, a maior parte dos resíduos (67%) foi destinada a outras regiões, evidenciando uma expressiva dependência externa para o tratamento adequado dos resíduos gerados localmente.

Entre os destinos mais relevantes fora da mesorregião, destacam-se a Zona da Mata (21,98%), a Região Metropolitana de Belo Horizonte (17,58%) e o Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (14,99%). Além disso, foram registradas destinações para outros estados, como Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, São Paulo, Santa Catarina e Paraná, embora com percentuais mais discretos.

Essa dispersão geográfica da destinação representa um desafio significativo tanto do ponto de vista logístico quanto ambiental, sinalizando a necessidade de investimento em infraestrutura local de tratamento e valorização de resíduos. O fortalecimento dessas capacidades regionais é fundamental para promover maior retenção dos resíduos na origem, reduzir custos e emissões associadas ao transporte e avançar nas estratégias de economia circular no território.



Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte

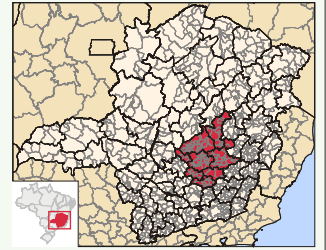
Caracterização da Mesorregião

Total de Municípios: 105 municípios e 13 regiões intermediárias

População (Censo 2022): 6.580.569 habitantes

Concentração da movimentação de resíduos: Belo Horizonte, Betim, Contagem

Setores com maior geração de resíduos: Produção de laminados de aço, produção de ferro-gusa e extração de minério de ferro.

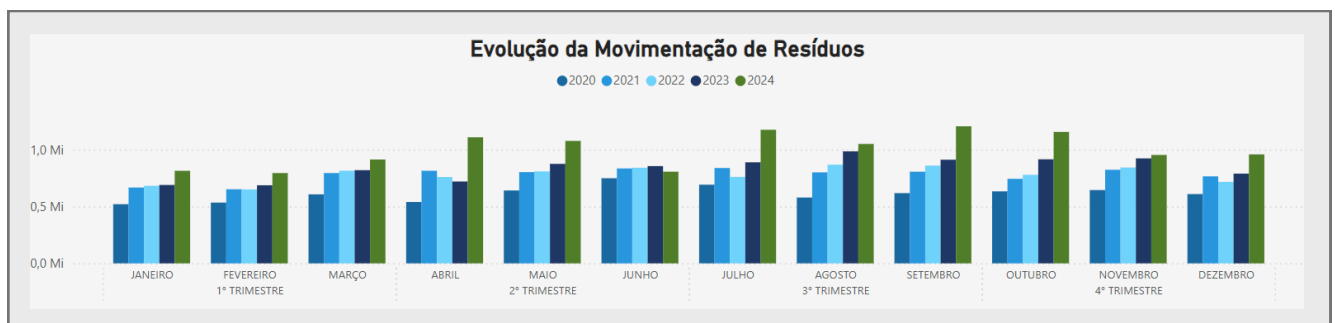


Movimentação de resíduos (2020-2024)

A mesorregião registrou uma movimentação total de aproximadamente 48,1 milhões de toneladas de resíduos entre 2020 e 2024, refletindo uma expressiva atividade econômica e industrial na região. Este volume consolidado destaca o protagonismo da mesorregião na dinâmica de resíduos do estado, contribuindo de forma significativa para a geração e movimentação interestadual e intermunicipal de resíduos.

A análise da série histórica evidencia estabilidade com tendência de crescimento ao longo do período, especialmente em 2024, que apresentou picos mensais em abril, maio, julho e setembro. Tais oscilações sugerem sazonalidades associadas a ciclos produtivos e atividades industriais, demandando atenção para o planejamento operacional e logístico da gestão de resíduos ao longo do ano.

Em termos setoriais, cinco segmentos concentram mais da metade da movimentação registrada, com destaque para a produção de laminados longos de aço (19,14%), seguida pela produção de ferro-gusa (11,38%) e extração de minério de ferro (9,49%). Essa concentração em setores da cadeia metalúrgica reforça a importância de políticas regionais voltadas à economia circular e à valorização de resíduos industriais. A evolução histórica mensal encontra-se apresentada no gráfico ao final desta seção.



Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

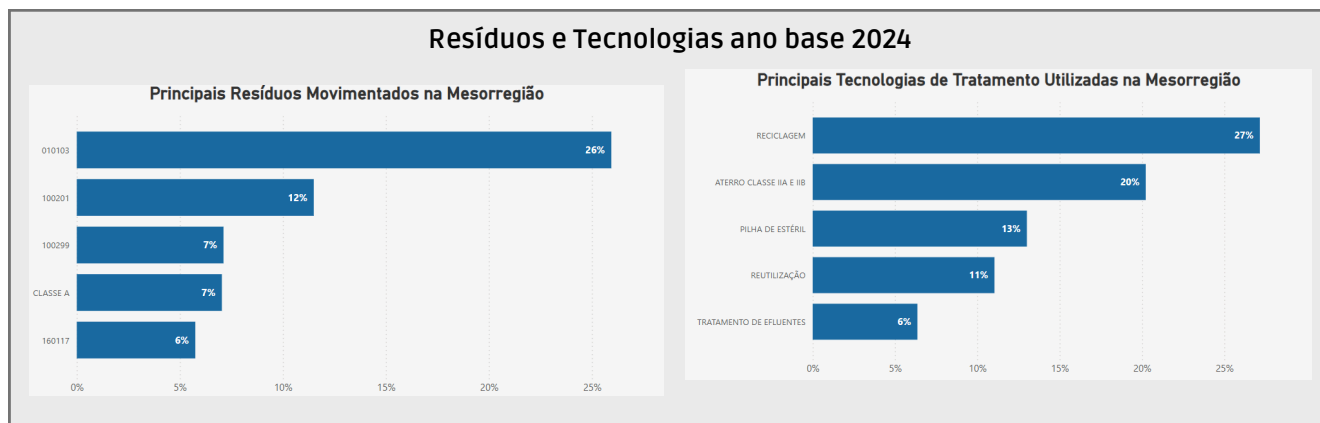
Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

A Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte movimentou mais de 12 milhões de toneladas de resíduos em 2024, com destaque para a predominância de resíduos do beneficiamento do minério e de construção civil. Os cinco principais tipos de resíduos representam juntos 57% do total movimentado, com liderança do código 010103 – rejeito do beneficiamento do minério (26%), seguido por escória da fabricação de ferro e aço (11,5%), resíduos da construção civil classe A (7%), outros resíduos não especificados (7,1%) e sucatas metálicas (5,7%).

As principais rotas tecnológicas utilizadas evidenciam uma tendência de circularidade moderada. Cerca de 44% do volume foi tratado por tecnologias alinhadas com os princípios da economia circular: reciclagem (27,1%) e reutilização (11%). No entanto, ainda há grande presença de disposição em aterros classe IIA e IIB (20,2%) e uso de pilhas de estéril (13%), o que demonstra uma oportunidade de avanço em soluções que priorizem o reaproveitamento e a minimização de impactos ambientais.

Dado o perfil predominante de resíduos minerais e metálicos, observa-se potencial para ampliar investimentos em tecnologias de reaproveitamento, bem como ações de articulação entre os geradores e a cadeia de tratamento. Políticas públicas regionais podem favorecer o fortalecimento de rotas circulares e

apoiar a inovação em soluções para resíduos industriais. Os gráficos de resíduos e tecnologias ao final ajudam a visualizar essas proporções e embasam o planejamento regional com foco em circularidade.



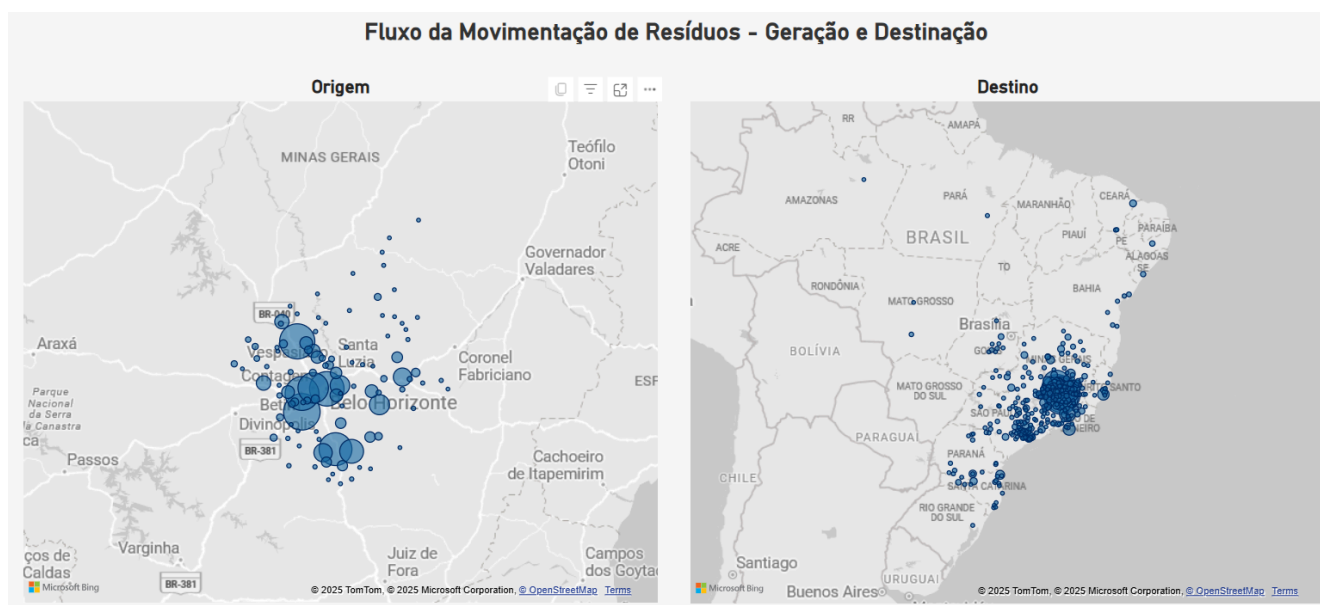
Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Fluxo de Movimentação de Resíduos (Origens e Destinos)

A movimentação de resíduos em 2024 evidencia uma alta concentração da geração nos municípios centrais da Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, com destaque para Belo Horizonte, Contagem, Betim e Ribeirão das Neves. Esses polos industriais e urbanos respondem por grande parte da movimentação registrada, refletindo a concentração da atividade econômica e da infraestrutura de coleta na região.

Aproximadamente 81,64% dos resíduos movimentados foram tratados dentro da própria mesorregião, sinalizando uma boa capacidade instalada para absorver a demanda local. Contudo, cerca de 18,36% foram direcionados a outras mesorregiões e estados, como Oeste de Minas, Campo das Vertentes e Rio de Janeiro, além de destinos distantes como Espírito Santo, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Esses fluxos interregionais, embora esperados em alguns casos, levantam questões sobre a eficiência logística e os impactos ambientais associados ao transporte de resíduos por longas distâncias.

A ampliação da infraestrutura regional e o fortalecimento de arranjos locais de tratamento podem contribuir para mitigar gargalos logísticos e reduzir as emissões de carbono decorrentes do transporte. As informações estão detalhadas nos mapas de origem e destino apresentados ao final, os quais evidenciam a dispersão espacial da movimentação de resíduos a partir da mesorregião.



Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião Noroeste de Minas

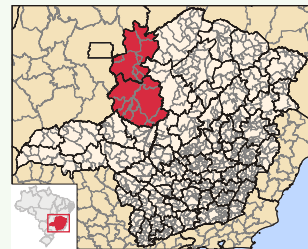
Caracterização da Mesorregião

Total de Municípios: 19 municípios e 2 regiões intermediárias

População (Censo 2022): 389.591 habitantes

Concentração da movimentação de resíduos: Paracatu, João Pinheiro e Unaí

Setores com maior geração de resíduos: Produção de sementes fortificadas, Comércio atacadista de resíduos e sucatas, Extração de minérios de metais preciosos.

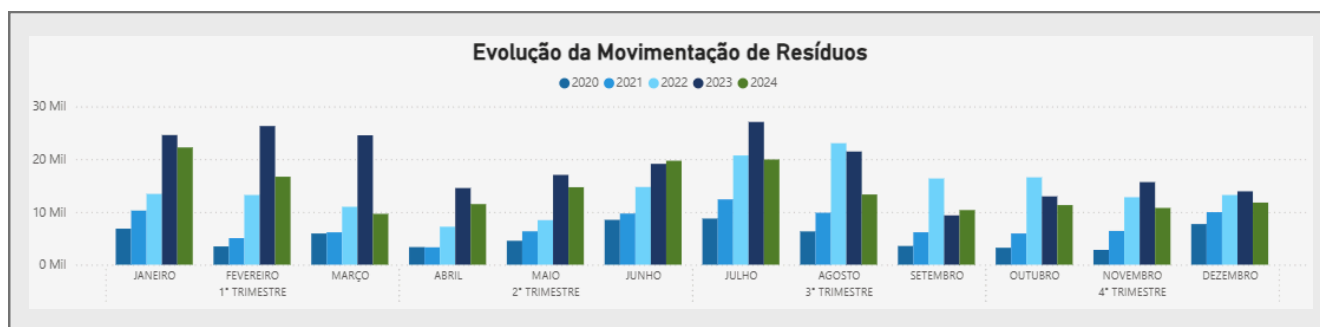


Movimentação de resíduos (2020-2024)

A mesorregião Noroeste de Minas movimentou aproximadamente 725 mil toneladas de resíduos no período de 2020 a 2024. A série histórica evidencia dois picos significativos ao longo do primeiro semestre, especialmente nos meses de janeiro e março, enquanto o segundo semestre apresentou maior estabilidade. Essa distribuição indica sazonalidades possivelmente ligadas a ciclos produtivos agrícolas e industriais regionais.

A maior parte dos resíduos está concentrada em cinco setores econômicos. Destaca-se a produção de sementes certificadas, que sozinha representa mais de 41% da movimentação total. Em seguida, aparecem o comércio atacadista de resíduos e sucatas (15,3%) e a extração de minérios de metais preciosos (8,6%). Também são relevantes os setores de obras de energia e telecomunicações e a fabricação de álcool, com participações próximas a 8,4%.

A predominância de setores agroindustriais e extrativistas reforça a importância de estratégias específicas de gestão de resíduos para essas atividades. O entendimento dessas dinâmicas sazonais e setoriais é essencial para o planejamento regional, garantindo alocação eficiente de recursos e infraestrutura adequada. (Gráfico de evolução histórica ao final.)



Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

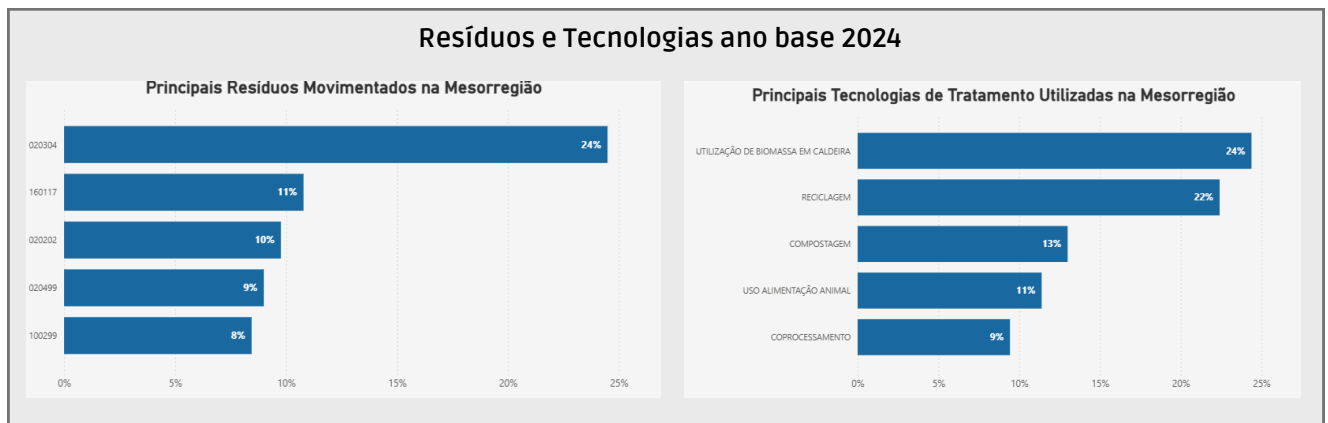
Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

A análise da mesorregião do Noroeste de Minas em 2024 revela uma movimentação total de aproximadamente 172 mil toneladas de resíduos, com destaque para a predominância de materiais impróprios para consumo ou processamento (24,5%), sucatas metálicas ferrosas (10,8%) e resíduos orgânicos de origem animal (9,8%). Esses resíduos estão diretamente associados a atividades como a produção de sementes certificadas, fabricação de álcool e comércio atacadista de resíduos, que juntos representam mais de 60% da geração regional.

Quanto às tecnologias de tratamento, observa-se um alinhamento parcial com os princípios da economia circular. As principais rotas utilizadas foram a queima em caldeiras de biomassa (24%), reciclagem (22%) e compostagem (13%), configurando um cenário em que aproximadamente 70% da destinação tem caráter circular. Ainda assim, o uso de soluções como coprocessamento e alimentação animal indica certa diversificação, embora com menor representatividade.

O panorama aponta oportunidades claras para aprimorar a circularidade por meio do fortalecimento da infraestrutura de reciclagem e da articulação com os setores produtivos predominantes. A implantação de soluções tecnológicas mais integradas e o estímulo à valorização dos resíduos orgânicos podem ampliar o

aproveitamento dos fluxos existentes, contribuindo para políticas públicas regionais voltadas à sustentabilidade. (Gráficos de resíduos e tecnologias ao final)



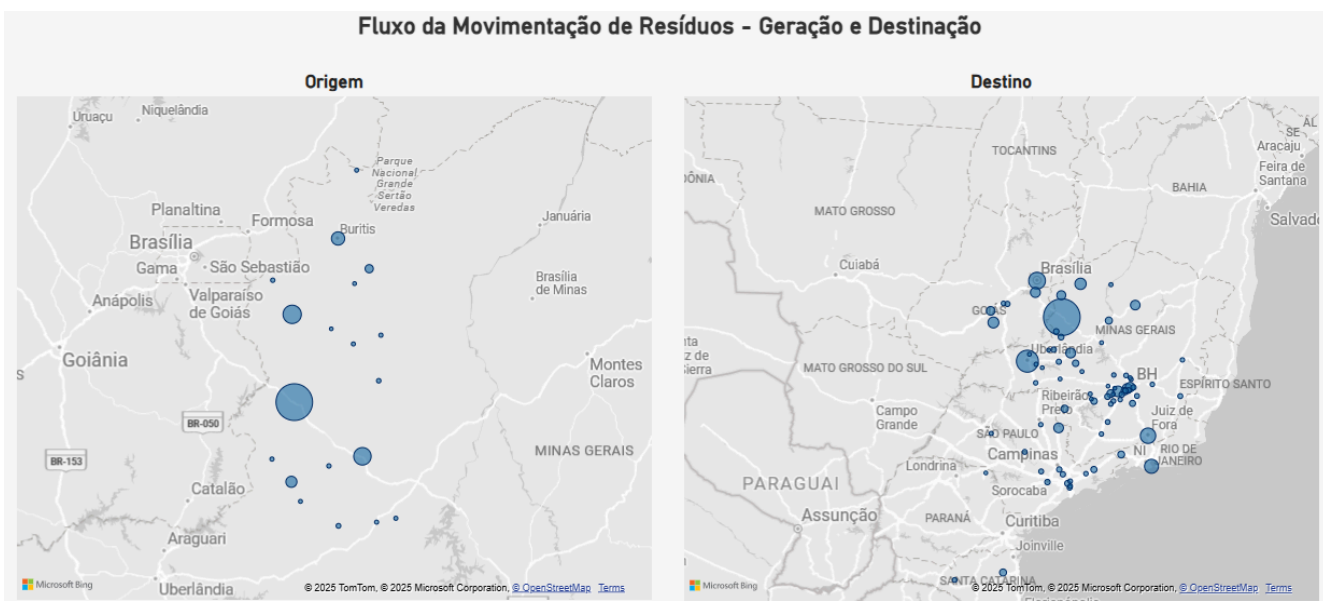
Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Fluxo de Movimentação de Resíduos (Origens e Destinos)

A análise dos fluxos de movimentação de resíduos na mesorregião Noroeste de Minas, no ano de 2024, revela que cerca de 45,89% do total de resíduos movimentados permaneceu dentro da própria mesorregião, totalizando aproximadamente 78,8 mil toneladas. Esse percentual representa uma capacidade relevante de retenção local, embora ainda exista uma expressiva dependência de outras regiões e estados para o tratamento dos resíduos.

As principais destinações externas incluem o Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (14,94%), o Distrito Federal (6,65%) e a Zona da Mata (5,38%). Também se destacam fluxos para a Região Metropolitana de Belo Horizonte e para os estados de Goiás, Rio de Janeiro e São Paulo. Essa dispersão evidencia a importância estratégica do Noroeste mineiro como polo de geração e intermediação de resíduos, além de refletir a limitada infraestrutura local de tratamento especializado.

A ampliação de soluções regionais poderia reduzir os custos logísticos, mitigar impactos ambientais associados ao transporte e fortalecer as cadeias produtivas locais. O mapa apresentado a seguir evidencia visualmente a concentração da geração de resíduos e os principais destinos fora da mesorregião, contribuindo para diagnósticos mais precisos e políticas de regionalização do tratamento.



Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião Norte de Minas

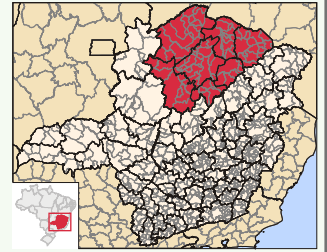
Caracterização da Mesorregião

Total de Municípios: 89 municípios e 9 regiões intermediárias

População (Censo 2022): 1.648.473 habitantes

Concentração da movimentação de resíduos: Montes Claros, Pirapora e Janaúba

Setores com maior geração de resíduos: Produção de ferro-ligas, Fabricação de medicamentos para uso humano, Comércio atacadista de combustíveis.

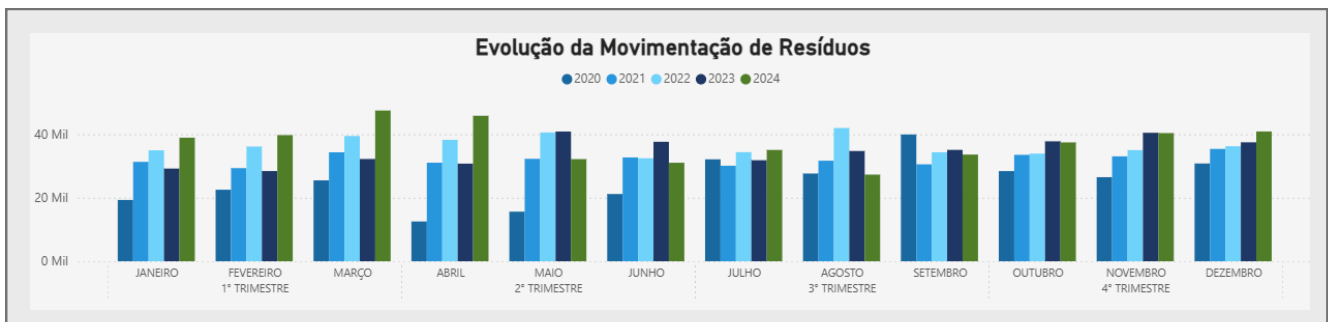


Movimentação de resíduos (2020-2024)

A mesorregião do Norte de Minas movimentou um total de 1.990.512 toneladas de resíduos entre 2020 e 2024. Esse volume expressivo demonstra a relevância da região na dinâmica estadual de resíduos, exigindo atenção especial no planejamento das políticas públicas de gestão e controle ambiental.

A análise da série histórica revela uma movimentação com picos significativos no primeiro e segundo trimestres de 2024, especialmente em março e abril, quando os volumes superaram os registrados nos anos anteriores. Tal comportamento pode refletir sazonalidades ligadas à produção agroindustrial ou à intensificação de atividades industriais específicas. No segundo semestre, a movimentação se mantém relativamente estável, com destaque para os meses de outubro a dezembro.

Os cinco principais setores econômicos respondem por mais de 75% do total movimentado. A produção de ferroligas lidera, com 45,79%, seguida pelo comércio atacadista de combustíveis (13,55%) e pelo comércio atacadista de resíduos e sucatas (7,19%). A presença de setores industriais pesados evidencia o perfil produtivo regional e reforça a necessidade de estratégias diferenciadas para tratar os impactos ambientais dessas atividades. [Ver gráfico de evolução histórica da movimentação de resíduos ao final.]



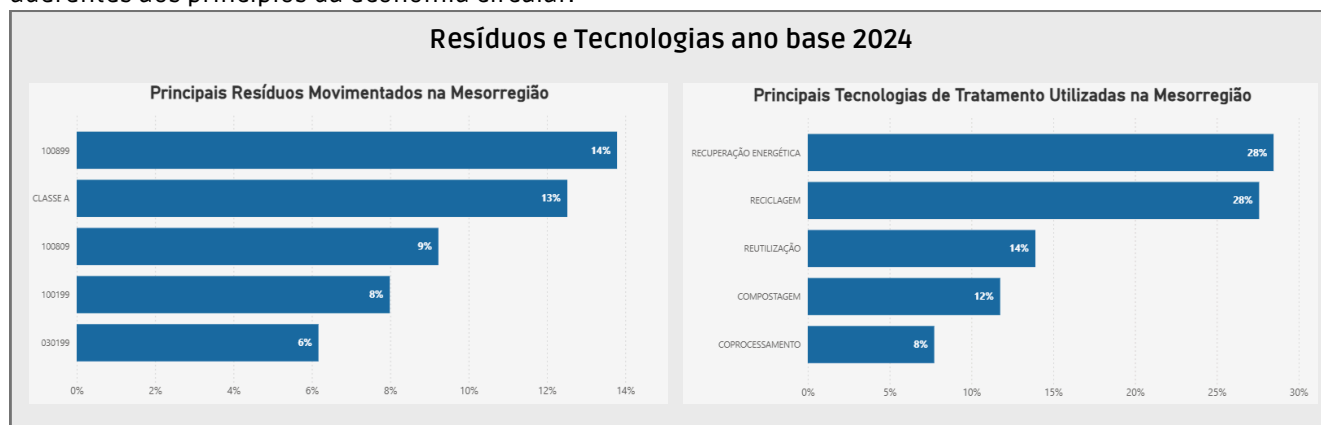
Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

A análise da economia circular na mesorregião do Norte de Minas em 2024 evidencia um perfil significativo de resíduos com potencial de reintegração produtiva. Os cinco resíduos mais movimentados somam aproximadamente 223 mil toneladas, com destaque para "outros resíduos não anteriormente especificados" e resíduos classe A da construção civil, que representam juntos mais de 26% do total. Esses resíduos, oriundos majoritariamente de setores como produção de ferroligas, indústria farmacêutica, comércio atacadista e fabricação de autopeças, indicam possibilidades de aproveitamento por meio de tecnologias circulares.

As tecnologias de tratamento mais utilizadas refletem esse potencial: recuperação energética e reciclagem lideram com 28% cada, seguidas por reutilização (14%) e compostagem (12%), totalizando 82% de rotas associadas à circularidade. Apenas uma parcela residual parece seguir para rotas como o coprocessamento (8%), sendo provável que a disposição final em aterros tenha participação marginal ou esteja diluída em classificações mais amplas. Esse cenário reforça o protagonismo da região no reaproveitamento de materiais, mas também evidencia a necessidade de maior detalhamento sobre os destinos finais e sua efetividade. Apesar dos avanços, ainda há espaço para melhorias, especialmente na ampliação da infraestrutura de triagem e tratamento descentralizado, bem como na articulação entre geradores e destinadores regionais.

A concentração da geração em municípios como Montes Claros e Pirapora oferece oportunidades de implantação de polos tecnológicos de reciclagem e reaproveitamento. Os gráficos de resíduos e tecnologias, ao final, ilustram essas dinâmicas, orientando gestores públicos e privados na formulação de políticas mais aderentes aos princípios da economia circular.



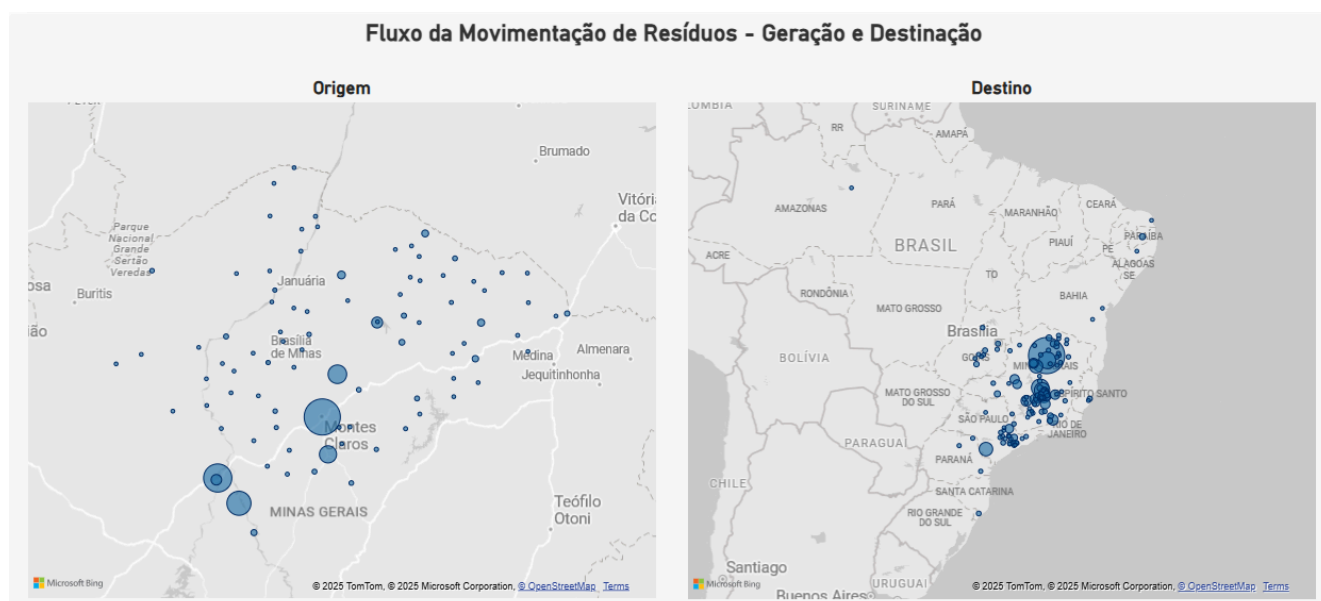
Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Fluxo de Movimentação de Resíduos (Origens e Destinos)

A movimentação de resíduos no Norte de Minas em 2024 apresenta forte concentração geográfica. Apenas dois municípios — Montes Claros e Pirapora — respondem por cerca de 97% do volume total gerado na mesorregião, indicando polos industriais relevantes. Tal concentração demanda atenção específica para a logística e a infraestrutura de destinação desses resíduos.

Mais da metade dos resíduos (55,67%) são tratados dentro da própria mesorregião, enquanto 25,35% seguem para a Região Metropolitana de Belo Horizonte. Outros 19% são deslocados para diferentes mesorregiões mineiras ou outros estados, com destaque para São Paulo, que recebe aproximadamente 7% do total. Essa dispersão revela fluxos interestaduais significativos, que elevam custos e emissões associadas ao transporte.

Os deslocamentos para regiões distantes — como Campinas, Tapetininga, e até estados do Norte e Sul do país — sugerem gargalos locais na infraestrutura de tratamento. Isso representa não apenas um desafio ambiental e logístico, mas também uma oportunidade estratégica: fortalecer a capacidade regional, por meio de investimentos em tecnologias circulares e políticas de incentivo, pode reduzir tais deslocamentos e tornar a gestão mais eficiente. (Ver mapas de origem e destino ao final.)



Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião Oeste de Minas

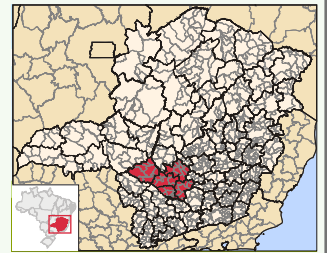
Caracterização da Mesorregião

Total de Municípios: 44 municípios e 7 regiões intermediárias

População (Censo 2022): 1.051.053 habitantes

Concentração da movimentação de resíduos: Divinópolis e Itaúna

Setores com maior geração de resíduos: Produção de laminados longos do aço, produção de ferro-gusa, Comércio atacadista de resíduos e sucatas.

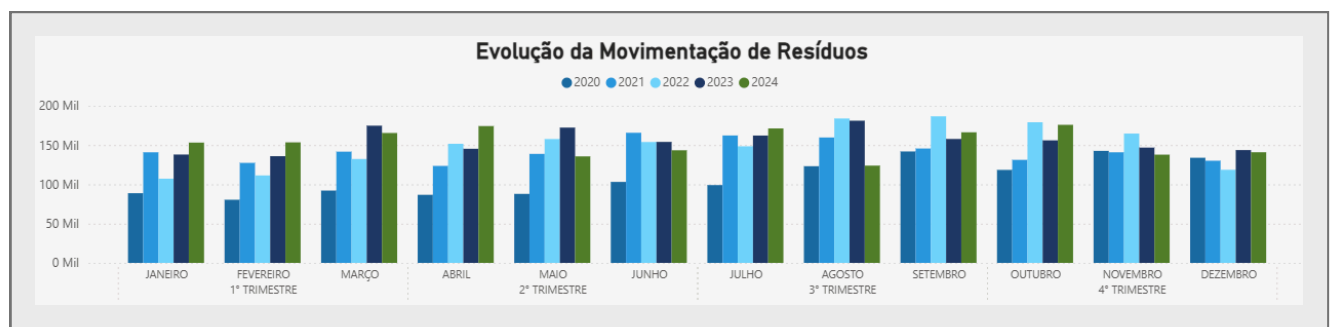


Movimentação de resíduos (2020-2024)

A mesorregião do Oeste de Minas movimentou mais de 8,5 milhões de toneladas de resíduos entre 2020 e 2024, evidenciando sua importância na dinâmica estadual de geração. Observa-se uma tendência de crescimento gradual ao longo dos anos, com variações sazonais típicas — principalmente elevação entre os meses de março a agosto — e leve estabilidade nos trimestres finais.

O desempenho industrial da região é refletido nos setores predominantes, com destaque para a produção de laminados longos de aço, o comércio atacadista de resíduos e sucatas e a produção de ferro-gusa, que juntos somam mais de 4 milhões de toneladas movimentadas no período. Esses segmentos concentram mais de 63% do total de resíduos da região, indicando forte presença da cadeia metalúrgica.

Esse perfil produtivo e os volumes gerados exigem atenção no planejamento da infraestrutura de gestão e destinação, garantindo que o crescimento econômico esteja alinhado às diretrizes ambientais. A evolução histórica mensal da movimentação de resíduos está apresentada ao final para apoio às análises de sazonalidade e planejamento regional.



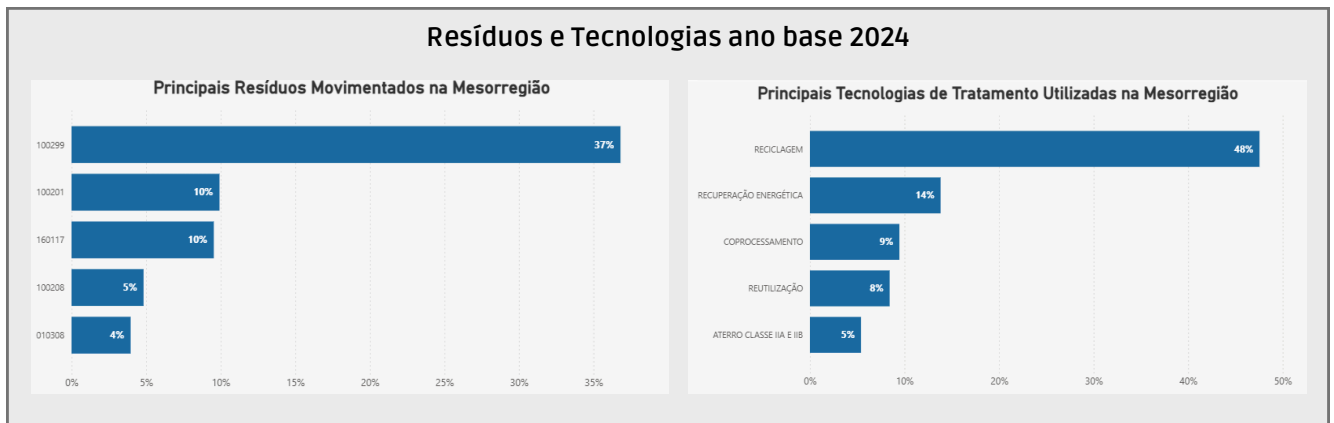
Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

Em 2024, a mesorregião Oeste de Minas movimentou aproximadamente 1,84 milhão de toneladas de resíduos, com destaque para o código 100299, que representou 37% do total, seguido por resíduos como o 100201 e o 160117, ambos com 10%. Esses resíduos estão fortemente ligados à cadeia produtiva do aço e do comércio de combustíveis e sucatas, evidenciado pela predominância dos setores de laminados longos, ferro-gusa e comércio atacadista de resíduos, que juntos respondem por mais de 60% da movimentação regional.

No tocante às tecnologias de tratamento, observa-se uma predominância clara de rotas circulares, com 48% dos resíduos sendo reciclados, seguidos por recuperação energética (14%), coprocessamento (9%) e reutilização (8%). A disposição final em aterros classe IIA e IIB respondeu por apenas 5%, o que sinaliza um alinhamento importante com os princípios da economia circular, ao privilegiar soluções de valorização de materiais frente à simples destinação.

Apesar dos avanços, o panorama sugere oportunidades de fortalecimento das infraestruturas regionais de triagem e valorização de resíduos metálicos, além da ampliação de articulações entre os geradores e as unidades de tratamento. Tais medidas podem ampliar ainda mais a circularidade e reduzir custos logísticos. Os gráficos apresentados ao final deste item ilustram os principais resíduos movimentados e as tecnologias aplicadas, oferecendo uma base concreta para o aprimoramento das políticas públicas de circularidade regional.



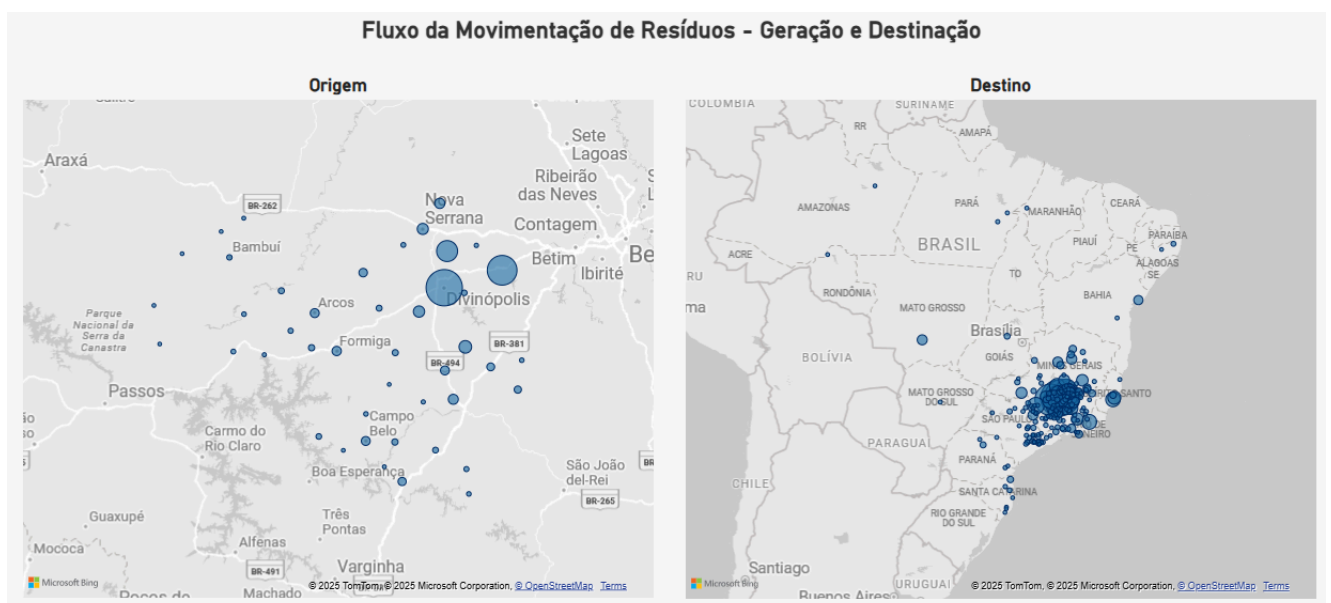
Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Fluxo de Movimentação de Resíduos (Origens e Destinos)

A concentração da geração de resíduos na mesorregião do Oeste de Minas é notável: apenas cinco municípios – Divinópolis, Itaúna, Nova Serrana, Formiga e Campo Belo – respondem por mais de 70% do volume movimentado em 2024. Destaca-se Divinópolis, que sozinha representa mais de 40% do total regional, evidenciando sua centralidade econômica e industrial no território.

Quanto à destinação, observa-se que apenas 53,7% dos resíduos permaneceram dentro da própria mesorregião para tratamento. Uma parcela expressiva, cerca de 26,6%, foi encaminhada para a Região Metropolitana de Belo Horizonte, enquanto o restante se dispersou entre outras mesorregiões mineiras e estados como Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo. Essa dependência de rotas externas revela um desequilíbrio entre geração e capacidade instalada de tratamento local.

Essa dinâmica acarreta impactos ambientais e logísticos, como o aumento das emissões de carbono e custos com transporte. A elevada saída de resíduos da região aponta para gargalos na infraestrutura de tratamento e abre espaço para o fortalecimento de soluções locais – como atração de empresas recicladoras, ampliação de centrais de triagem e articulação regional. Os mapas de origem e destino evidenciam esses fluxos e suas oportunidades de reequilíbrio territorial.



Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião Sul / Sudoeste de Minas

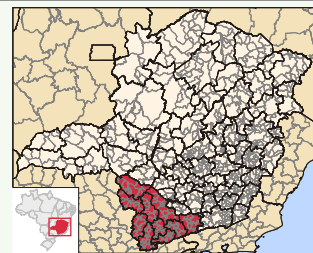
Caracterização da Mesorregião

Total de Municípios: 145 municípios e 15 regiões intermediárias

População (Censo 2022): 2.590.544 habitantes

Concentração da movimentação de resíduos: Pouso Alegre, Poços de Caldas e Varginha

Setores com maior geração de resíduos: Fabricação de laticínios e criação de aves

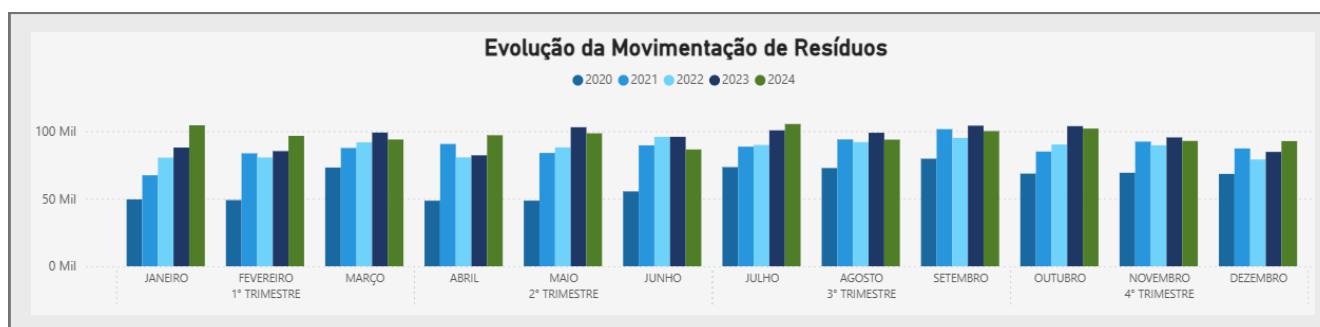


Movimentação de resíduos (2020-2024)

A mesorregião Sul/Sudoeste de Minas movimentou mais de 5,1 milhões de toneladas de resíduos entre 2020 e 2024, revelando uma dinâmica significativa de geração associada a atividades agroindustriais e extrativas. As cinco cidades que mais contribuíram com esse volume — Pouso Alegre, Poços de Caldas, Varginha, Itajubá e Passos — concentraram aproximadamente 36% do total, demonstrando forte centralidade regional.

A análise da série histórica mostra estabilidade com tendência de crescimento gradual, especialmente nos trimestres de maior atividade econômica. Os meses de janeiro, maio, julho e outubro costumam apresentar picos, sugerindo sazonalidade vinculada à produção agrícola, industrial e à movimentação comercial. Isso reforça a importância de estratégias de gestão que considerem variações ao longo do ano.

Do ponto de vista econômico, os setores com maior geração de resíduos foram a fabricação de laticínios (17%), a criação de aves (13%) e o comércio atacadista de resíduos. Esses dados evidenciam a forte presença de cadeias agroindustriais e de logística reversa na região, sendo fundamentais para o planejamento de políticas públicas que articulem desenvolvimento regional com práticas sustentáveis. (Ver gráfico de evolução histórica ao final)



Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

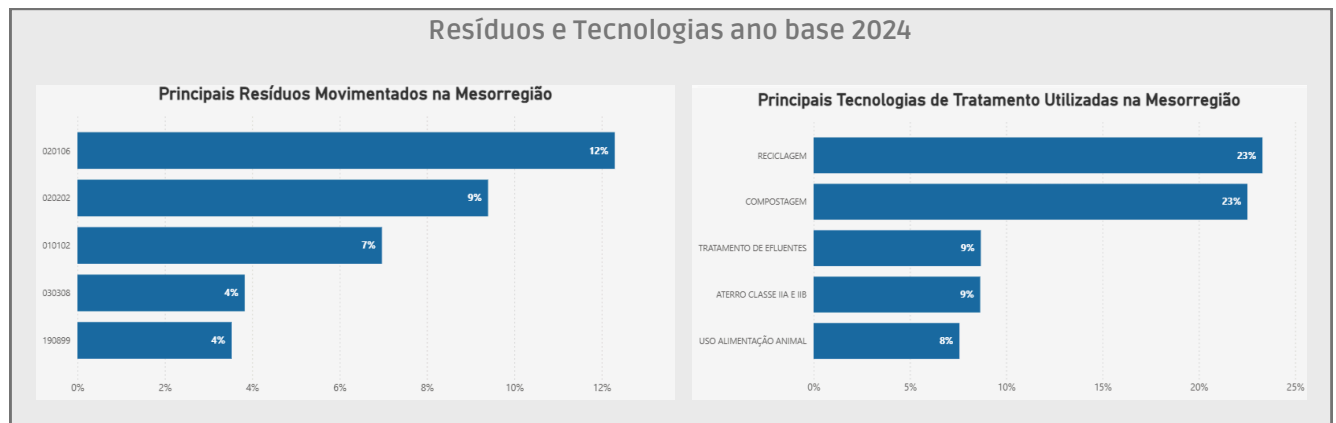
Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular

Com base nos dados de 2024, a mesorregião Sul/Sudoeste de Minas movimentou aproximadamente 1,16 milhão de toneladas de resíduos. Os principais resíduos gerados são de origem animal e mineral, como fezes e estrume (020106), tecidos orgânicos de processo (020202) e resíduos de extração mineral (010102), refletindo a forte presença das atividades agroindustriais e de mineração na região. Os setores produtivos associados a esses resíduos incluem a fabricação de laticínios, a criação de aves e a extração de minerais não metálicos, que juntos respondem por quase metade da movimentação total.

As cinco principais tecnologias de tratamento utilizadas foram reciclagem (23,3%), compostagem (22,5%), tratamento de efluentes (8,7%), aterro classe IIA/IIB (8,6%) e uso em alimentação animal (7,6%). As rotas circulares (reciclagem, compostagem e alimentação animal) somam aproximadamente 53%, enquanto a disposição final em aterro representa cerca de 9%. Esse panorama indica um bom alinhamento com os princípios da economia circular, embora ainda haja espaço para reduzir a dependência do aterro e ampliar soluções com maior valor agregado.

A análise aponta oportunidades de avanço em infraestrutura regional de compostagem e reciclagem, bem como no fomento à inovação e articulação entre geradores e destinadores. Reforçar políticas de incentivo à circularidade, especialmente para resíduos orgânicos e agroindustriais, pode consolidar a mesorregião como

referência em gestão sustentável de resíduos. (Gráficos de resíduos e tecnologias utilizados ao final desta seção.)



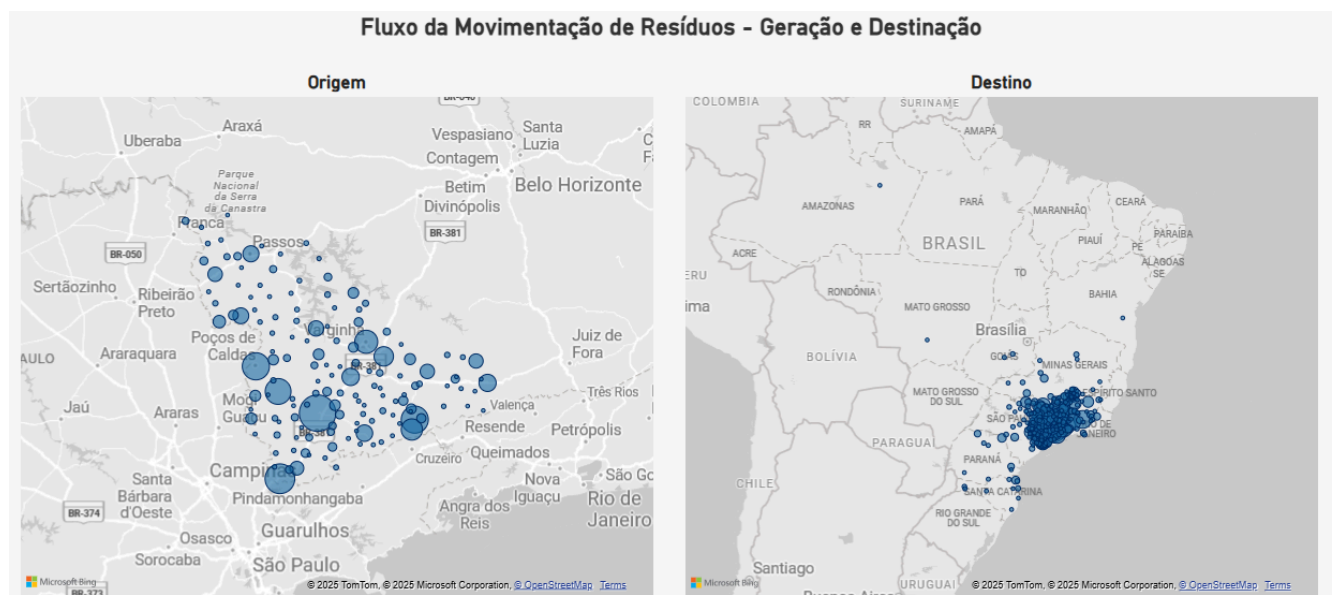
Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Fluxo de Movimentação de Resíduos (Origens e Destinos)

A mesorregião Sul/Sudoeste de Minas movimentou aproximadamente 1,16 milhão de toneladas de resíduos em 2024. Desse total, cerca de 58% foi tratado internamente, enquanto 42% foi destinado a outras mesorregiões ou estados. Dentre os municípios receptores, destacam-se localidades da Região Metropolitana de São Paulo, Zona da Mata mineira, São João da Boa Vista e Campinas (SP), evidenciando uma malha logística extensa e dispersa.

O deslocamento de grandes volumes para fora da mesorregião, especialmente para São Paulo e Rio de Janeiro, sugere a existência de gargalos na infraestrutura regional de tratamento. Essa movimentação interestadual, além de representar custos logísticos adicionais, contribui para o aumento das emissões de carbono associadas ao transporte. Municípios com menor representatividade nos destinos indicam pulverização e possíveis ineficiências nas rotas.

A ampliação da capacidade local de tratamento e a articulação entre municípios vizinhos podem reduzir essas ineficiências, tornando o sistema mais sustentável. Investimentos em infraestrutura e tecnologias circulares favoreceriam o tratamento regionalizado, alinhado às diretrizes de logística reversa e economia circular. Os mapas de origem e destino reforçam a ampla dispersão geográfica e os fluxos significativos para fora do estado.



Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião Triângulo Mineiro

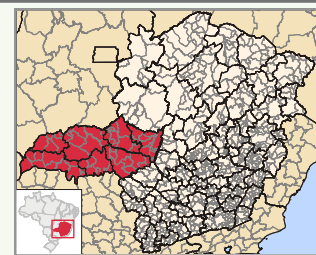
Caracterização da Mesorregião

Total de Municípios: 66 municípios e 9 regiões intermediárias

População (Censo 2022): 2.409.442 habitantes

Concentração da movimentação de resíduos: Uberlândia, Uberaba e Patos de Minas

Setores com maior geração de resíduos: Fabricação de intermediários para fertilizantes, Fabricação de maltes, cervejas e chopes e Administração pública geral.

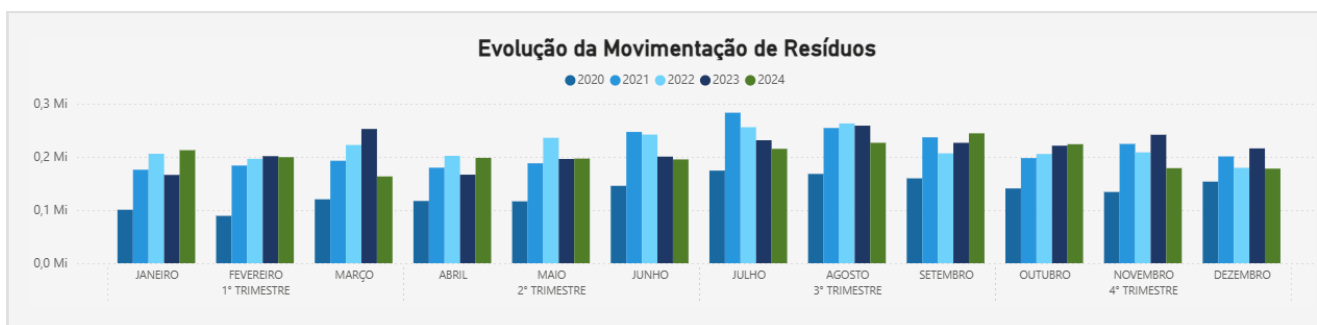


Movimentação de resíduos (2020-2024)

Entre 2020 e 2024, a mesorregião do Triângulo Mineiro movimentou aproximadamente 11,8 milhões de toneladas de resíduos, demonstrando sua expressiva relevância no cenário estadual. O volume está altamente concentrado em cinco municípios, com destaque para Uberlândia (4,4 milhões t), Uberaba (3,9 milhões t) e Patos de Minas, que juntos respondem por mais de 84% de toda a movimentação da mesorregião.

A análise da série histórica mensal evidencia um padrão relativamente estável de movimentação ao longo dos anos, com picos sazonais recorrentes nos meses de julho e agosto. Esses aumentos podem estar relacionados à dinâmica produtiva local, principalmente das indústrias de base agrícola, pecuária e alimentícia, que são setores fortemente presentes na região.

O conhecimento dessas tendências é essencial para o planejamento da gestão de resíduos, pois permite prever demandas logísticas, otimizar a alocação de infraestrutura e identificar períodos críticos para monitoramento. A visualização da evolução histórica reforça a necessidade de estratégias alinhadas à sazonalidade econômica da região, conforme demonstrado no gráfico de evolução da movimentação.



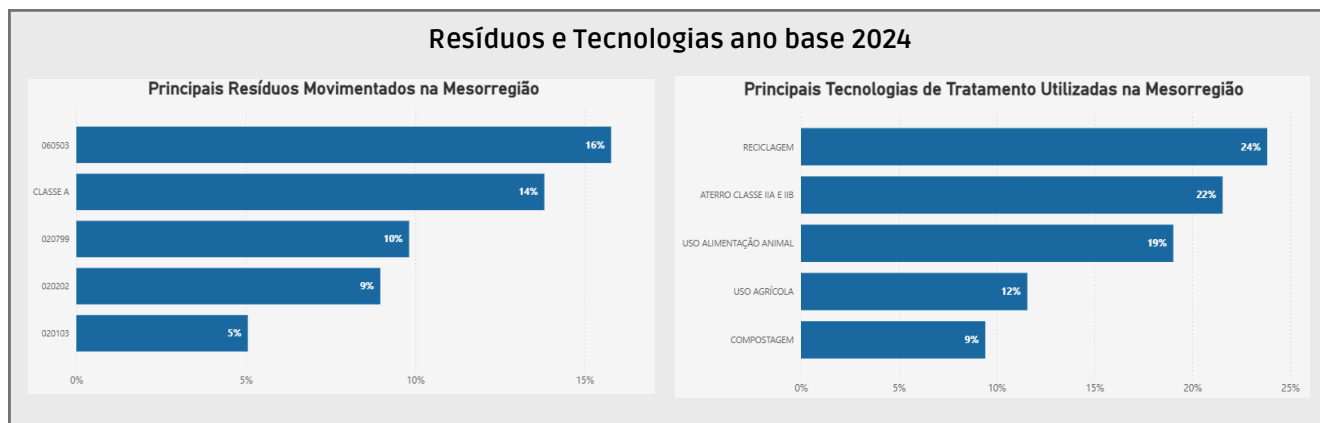
Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025.

Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular (2024)

Em 2024, a mesorregião do Triângulo Mineiro movimentou aproximadamente 2,43 milhões de toneladas de resíduos, com forte concentração em Uberlândia e Uberaba. Dentre os resíduos predominantes estão os lodos de tratamento de efluentes (060503), resíduos Classe A (de construção civil) e resíduos orgânicos de processo animal, o que reflete uma matriz produtiva diversificada, com destaque para os setores de fertilizantes, bebidas, administração pública e agroindústria animal.

As principais rotas tecnológicas adotadas incluem reciclagem (23,83%), aterros Classe IIA e IIB (21,55%), uso em alimentação animal (19,03%), uso agrícola (11,57%) e compostagem (9,42%). Aproximadamente 44% dos resíduos foram destinados a rotas circulares (reciclagem, compostagem, uso agrícola ou animal), enquanto o restante seguiu para disposição final. Isso indica uma estrutura regional relativamente bem posicionada em termos de circularidade, embora ainda haja margem para avanço.

A convergência entre tipos de resíduos e tecnologias revela oportunidades concretas para aprimorar o reaproveitamento de resíduos orgânicos e da construção civil. Investimentos em inovação tecnológica, expansão da infraestrutura de compostagem e articulação intersetorial podem ampliar o potencial circular da região. Essas informações são ilustradas nos gráficos de resíduos e tecnologias ao final do relatório.



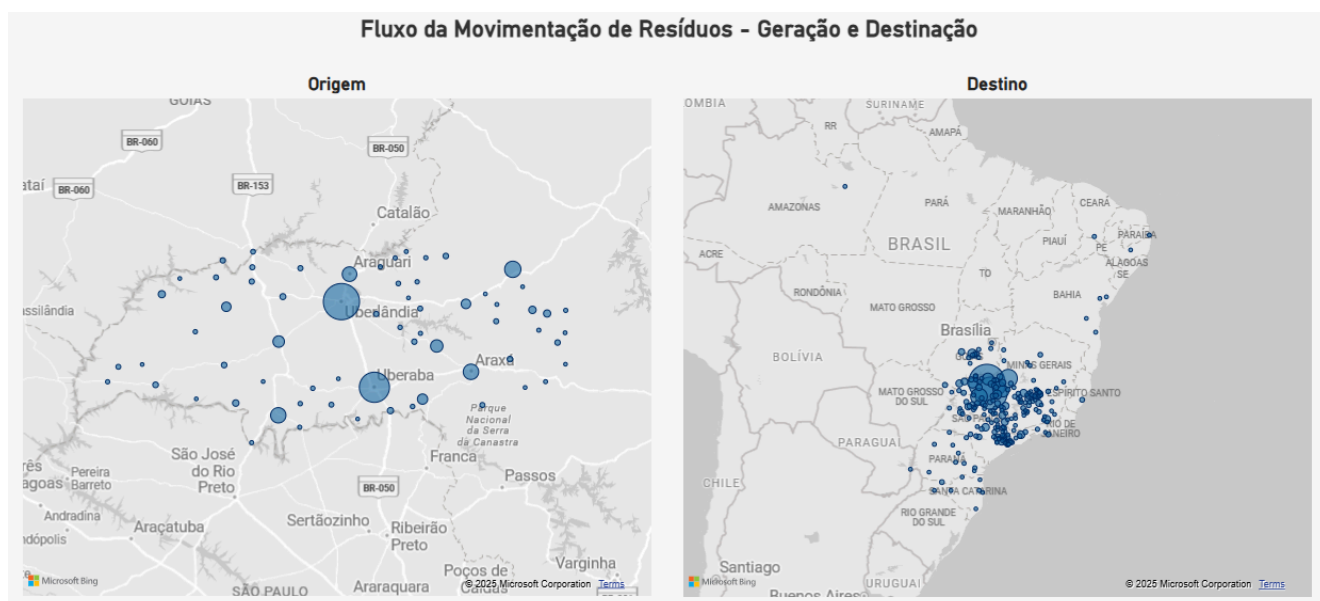
Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Fluxo de Movimentação de Resíduos (Origens e Destinos)

Em 2024, a mesorregião movimentou cerca de 2,43 milhões de toneladas de resíduos, com elevada concentração nos municípios de Uberlândia e Uberaba, que juntos responderam por mais de 65% do total regional. Essa concentração em grandes centros urbanos evidencia o peso industrial e agroindustrial local, além de reforçar a necessidade de soluções descentralizadas de gestão de resíduos.

A maior parte dos resíduos foi tratada dentro da própria mesorregião (87,25%), o que demonstra uma boa capacidade instalada regional. No entanto, aproximadamente 10% dos resíduos foram destinados a outras mesorregiões de Minas Gerais, como a Metropolitana de Belo Horizonte e a Zona da Mata, e cerca de 3% seguiram para outros estados, incluindo São Paulo, Goiás, Paraná e até mesmo Amazonas. Esses deslocamentos interestaduais e inter-regionais, embora minoritários, indicam possíveis gargalos logísticos e aumento das emissões associadas ao transporte.

A predominância do tratamento local representa uma oportunidade para consolidar uma cadeia regional mais eficiente e sustentável. Para isso, o fortalecimento da infraestrutura nos municípios com menor capacidade, aliado à articulação entre geradores e destinadores locais, pode reduzir deslocamentos desnecessários. Os fluxos geográficos estão representados nos mapas de origem e destino ao final do relatório.



Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Mesorregião Vale do Mucuri

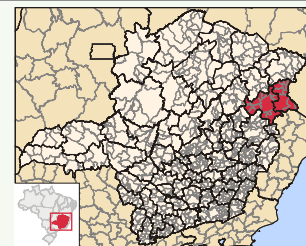
Caracterização da Mesorregião

Total de Municípios: 23 municípios e 2 regiões intermediárias

População (Censo 2022): 367.097 habitantes

Concentração da movimentação de resíduos: Carlos Chagas e Nanuque

Setores com maior geração de resíduos: Abate de reses e Fabricação de laticínios

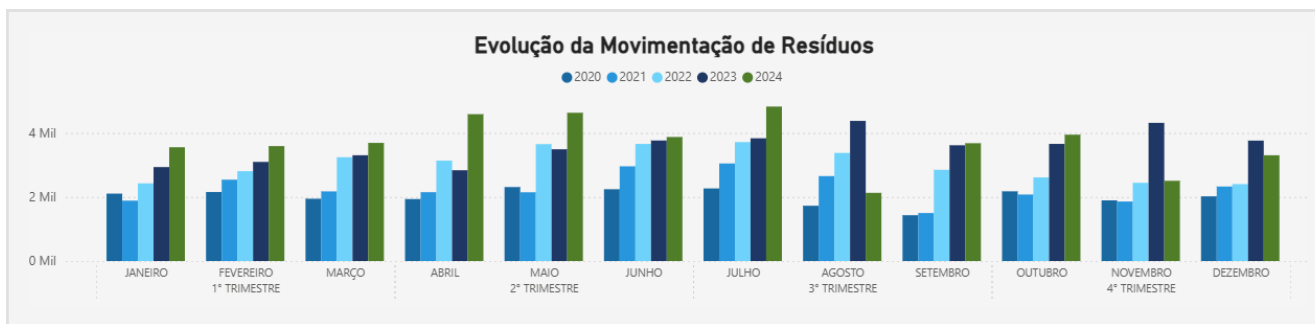


Movimentação de resíduos (2020-2024)

A mesorregião do Vale do Mucuri movimentou aproximadamente 175 mil toneladas de resíduos no período de 2020 a 2024. Esse volume está concentrado principalmente em cinco municípios, sendo os maiores geradores Carlos Chagas (73 mil t), Nanuque (59 mil t) e Teófilo Otoni (22 mil t), que juntos respondem por mais de 90% da movimentação registrada. Esses dados demonstram forte concentração espacial da geração de resíduos, com influência direta de setores específicos da economia local.

A análise da série histórica revela certa sazonalidade nas movimentações mensais, com picos recorrentes nos meses de abril, maio e julho, e reduções pontuais em agosto e setembro. O ano de 2024 apresenta um aumento expressivo em quase todos os meses em relação aos anos anteriores, indicando possível crescimento das atividades produtivas ou aprimoramento nos registros e controles. A consistência da movimentação ao longo dos trimestres também indica uma cadeia produtiva ativa durante todo o ano.

Os setores predominantes incluem o abate de suínos e reses, com destaque absoluto (76%), seguido da fabricação de laticínios e do comércio de resíduos e sucatas. Esses dados reforçam a importância do agronegócio e da cadeia de alimentos na dinâmica regional, apontando para a necessidade de estratégias de gestão específicas para resíduos orgânicos e industriais. Os dados da série histórica estão apresentados no gráfico de evolução de resíduos por mês (2020–2024).



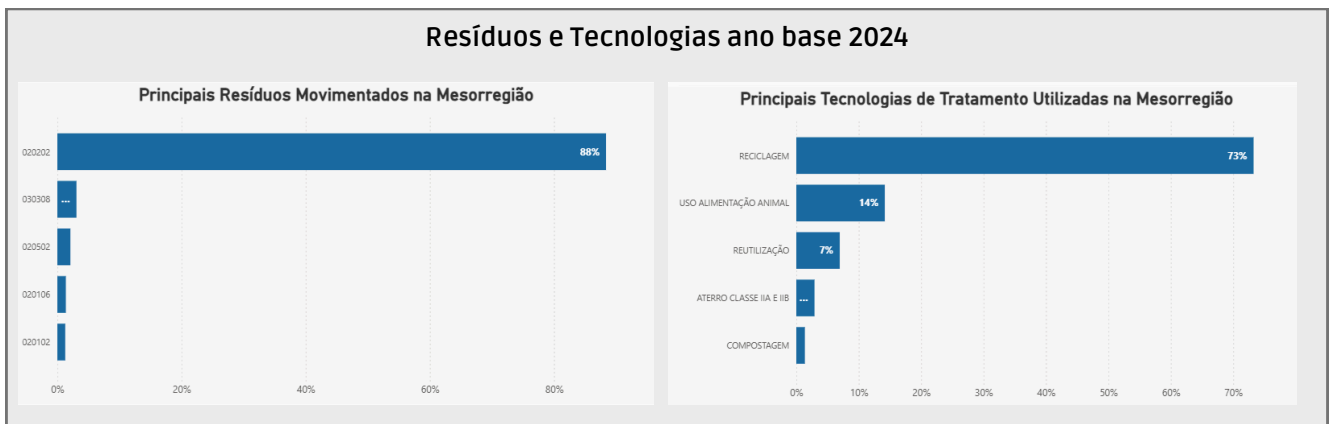
Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025.

Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular (2024)

A mesorregião do Vale do Mucuri movimentou aproximadamente 44,3 mil toneladas de resíduos em 2024, com predominância do resíduo classificado como 020202 – tecidos animais e orgânicos de processo, que respondeu por impressionantes 88% do total movimentado. Os demais resíduos, como os de triagem de papel, lodos de efluentes e resíduos de fezes e urina, aparecem com proporções significativamente menores. Esses resíduos estão fortemente ligados a setores produtivos como o abate de reses (69,4%), fabricação de laticínios (23,3%) e comércio atacadista de resíduos (4,1%), que concentram quase toda a geração na região.

A análise das tecnologias de tratamento revela uma tendência positiva no alinhamento com os princípios da economia circular: mais de 87% dos resíduos foram destinados a reciclagem (73%), uso na alimentação animal (14%) ou reutilização (7%), enquanto apenas 2,9% seguiram para aterros classe IIA e IIB e 1,4% para compostagem. Esse perfil indica um bom aproveitamento de rotas circulares, apesar da baixa presença de compostagem, que poderia ser mais explorada considerando o tipo de resíduo orgânico predominante. Há oportunidade de fortalecer a circularidade por meio da ampliação de infraestrutura para tratamento orgânico incentivo à inovação em reaproveitamento animal e articulação entre produtores e destinatários.

O desenvolvimento de políticas regionais pode acelerar a transição para modelos mais sustentáveis. Os gráficos apresentados ao final ilustram claramente o alinhamento entre os principais resíduos movimentados e as tecnologias adotadas.



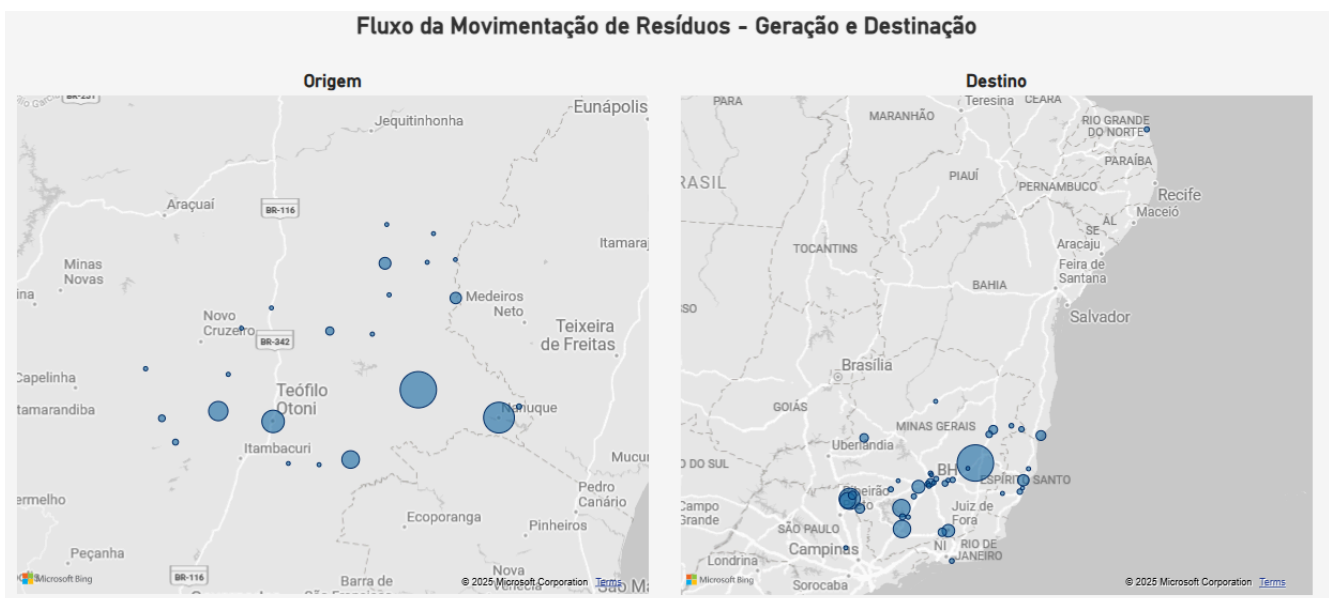
Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Fluxo de Movimentação de Resíduos (Origens e Destinos)

A mesorregião do Vale do Mucuri movimentou 44,3 mil toneladas de resíduos em 2024, com forte concentração em poucos municípios geradores – os cinco principais responderam por cerca de 81% do total. Essa centralização sugere a predominância de polos agroindustriais, notadamente ligados ao abate de animais e fabricação de laticínios, como visto nos setores econômicos mais representativos.

Apenas 1,04% dos resíduos permaneceram na própria mesorregião, evidenciando uma baixa capacidade regional de absorção. Cerca de 73% foram destinados a outras mesorregiões mineiras, com destaque para o Vale do Rio Doce (39%), Oeste (10,2%) e Sul/Sudoeste de Minas (8,9%). Já 25% seguiram para fora do estado, majoritariamente para São Paulo (Ribeirão Preto e Piracicaba), Espírito Santo e Bahia. A dispersão indica uma elevada dependência logística, com potenciais impactos ambientais como o aumento das emissões de carbono.

Esses deslocamentos sugerem gargalos estruturais na oferta de tecnologias locais. O fortalecimento da infraestrutura de tratamento no próprio Vale do Mucuri – com foco em rotas circulares como compostagem e reutilização – poderia reduzir a necessidade de transporte interestadual, além de impulsionar políticas regionais de circularidade. (Ver mapas de origem e destino ao final.)



Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025.

Mesorregião Rio Doce

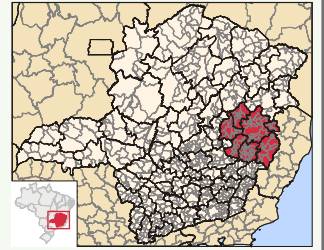
Caracterização da Mesorregião

Total de Municípios: 102 municípios e 10 regiões intermediárias

População (Censo 2022): 1.599.803 habitantes

Concentração da movimentação de resíduos: Ipatinga e Timóteo

Setores com maior geração de resíduos: Produção de laminados planos de aço, Fabricação de celulose, Fabricação de laticínios

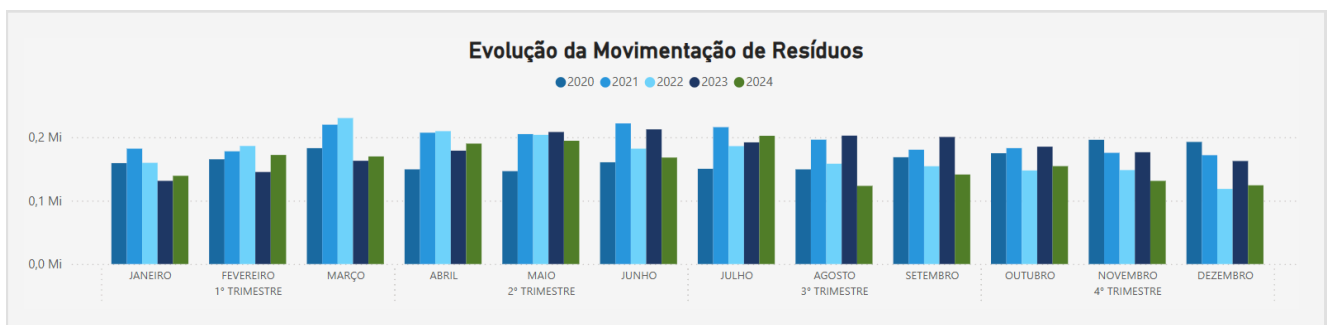


Movimentação de resíduos (2020-2024)

A mesorregião do Vale do Rio Doce movimentou cerca de 10,48 milhões de toneladas de resíduos entre 2020 e 2024. Esse volume expressivo revela a importância industrial e logística da região no contexto estadual. A análise histórica mensal mostra uma movimentação relativamente constante, com picos discretos nos meses de março, junho e novembro, indicando leve padrão sazonal vinculado a ciclos produtivos, especialmente da indústria de base.

O setor de produção de laminados planos de aço foi o principal responsável pelo volume de resíduos, com mais de 7,5 milhões de toneladas (71,7% do total). Em seguida, destacam-se a fabricação de celulose e pastas para papel (9,2%) e a coleta de resíduos não perigosos (2,7%). Essa concentração em atividades industriais reflete o perfil produtivo da região, fortemente ligado à siderurgia e papel e celulose.

Entre os principais municípios geradores, Ipatinga e Timóteo lideram com folga, juntos respondendo por mais de 8,2 milhões de toneladas. A relevância desses polos industriais reforça a necessidade de políticas públicas integradas para gestão regional de resíduos, considerando tanto a destinação quanto o reaproveitamento de materiais. Ver gráfico de evolução histórica da movimentação de resíduos (2020–2024).



Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025.

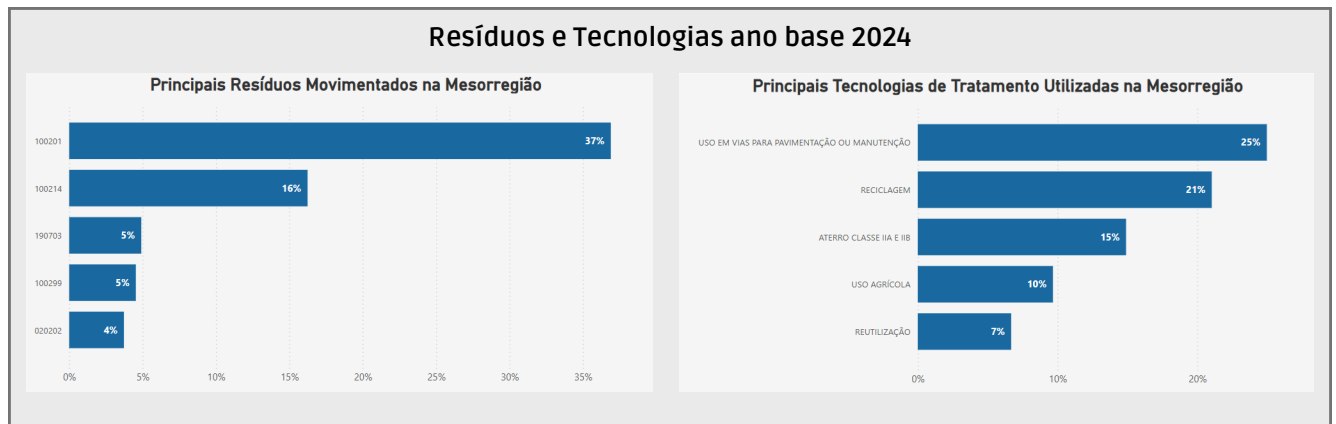
Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular (2024)

Em 2024, a mesorregião do Vale do Rio Doce movimentou aproximadamente 1,9 milhão de toneladas de resíduos. Destacam-se cinco tipos de resíduos que, juntos, representam mais de 66% do total movimentado, sendo predominantes os resíduos da fabricação do ferro e do aço (escória e outros desperdícios – 36,9%) e os lodos e tortas de filtros oriundos do tratamento de gases (16,2%). Esses resíduos refletem a presença de setores industriais pesados, com destaque para a metalurgia e indústrias de base, reforçando a necessidade de soluções específicas para o reaproveitamento seguro e sustentável desses materiais.

As principais rotas tecnológicas utilizadas na região evidenciam esforços relevantes de circularidade. O uso em vias para pavimentação ou manutenção (25%) e a reciclagem (21%) lideram o tratamento, seguidas por destinação em aterros classe IIA e IIB (15%), uso agrícola (10%) e reutilização (7%). No total, as rotas consideradas circulares (uso em vias, reciclagem, uso agrícola e reutilização) correspondem a 67% dos tratamentos, revelando um alinhamento significativo com os princípios da economia circular, ainda que a disposição final em aterros ainda represente uma fatia relevante.

Apesar dos avanços, há espaço para melhorias. A ampliação de infraestrutura para valorização de resíduos industriais, incentivo à inovação tecnológica e maior articulação entre geradores, destinadores e governos locais podem impulsionar práticas mais circulares. Tais iniciativas são fundamentais para fortalecer

políticas regionais de circularidade e reduzir impactos ambientais. Os gráficos de resíduos movimentados e tecnologias de tratamento ilustram com clareza esse panorama.



Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

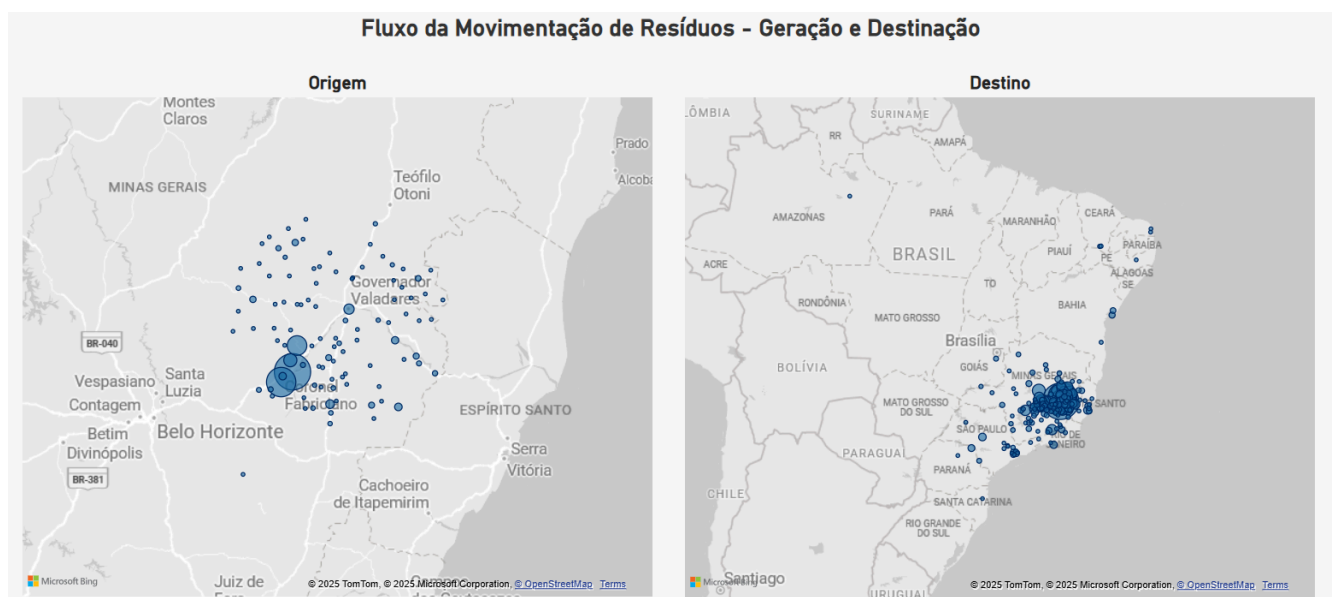
Fluxo de Movimentação de Resíduos (Origens e Destinos)

Em 2024, o Vale do Rio Doce movimentou aproximadamente 1,9 milhão de toneladas de resíduos, com destaque para a alta concentração em poucos municípios. Somente o município líder respondeu por mais de 70% do volume total gerado, revelando forte centralização geográfica da geração. Essa concentração exige atenção especial quanto à infraestrutura local e à capacidade logística de escoamento para tratamento.

A análise dos destinos revela que cerca de 72% dos resíduos permaneceram na própria mesorregião, o que é um indicador positivo de autossuficiência parcial. Contudo, aproximadamente 15% foram enviados para a Região Metropolitana de Belo Horizonte, e 13% para outros estados, com destaque para Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro. Esse volume enviado para fora do estado ou da mesorregião implica em maiores custos operacionais e potenciais impactos ambientais, especialmente nas emissões de CO₂ associadas ao transporte.

O mapa de fluxos evidencia a dispersão geográfica dos destinos e os trajetos significativos percorridos por parte dos resíduos. Tais deslocamentos, em alguns casos, indicam gargalos na infraestrutura regional de tratamento ou baixa articulação entre geradores e operadores locais. Investimentos em tecnologias circulares e reforço da capacidade instalada na mesorregião podem reduzir dependências externas e melhorar a eficiência logística.

(Fonte: Mapas de Geração e Destinação de Resíduos - 2024)



Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025.

Mesorregião Zona da Mata

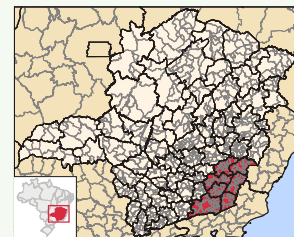
Caracterização da Mesorregião

Total de Municípios: 142 municípios e 13 regiões intermediárias

População (Censo 2022): 2.223.191 habitantes

Concentração da movimentação de resíduos: Juiz de Fora e Ubá

Setores com maior geração de resíduos: Produção de laminados do aço, Fabricação de laticínios e Comércio atacadista de resíduos e sucatas

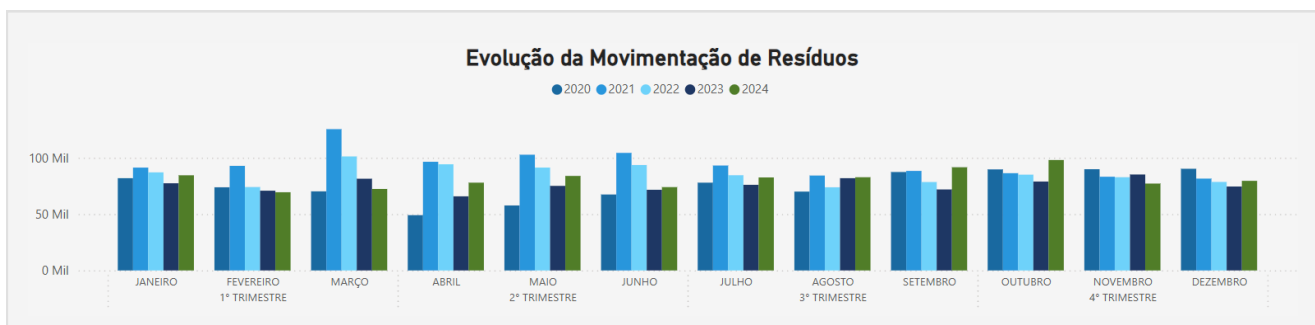


Movimentação de resíduos (2020-2024)

Entre 2020 e 2024, a Zona da Mata movimentou aproximadamente 4,94 milhões de toneladas de resíduos, com destaque para o município de Juiz de Fora, responsável isoladamente por 66% do total regional. Os cinco principais municípios — Juiz de Fora, Ubá, Muriaé, Viçosa e Manhuaçu — somam mais de 3,7 milhões de toneladas, evidenciando forte concentração em polos industriais e urbanos.

A análise da série histórica mensal mostra relativa estabilidade na geração de resíduos ao longo dos cinco anos, com picos regulares nos meses de março e outubro, sugerindo padrões sazonais ligados à produção industrial ou à dinâmica de descarte. O gráfico de evolução histórica reforça a consistência dos volumes, mesmo diante de oscilações econômicas no período.

Os setores que mais contribuíram para a movimentação foram: produção de laminados longos de aço (44%), fabricação de laticínios (8,8%) e comércio atacadista de resíduos (7,8%), o que aponta para a relevância da cadeia do aço, do agronegócio e da logística reversa. Esses dados são estratégicos para orientar o planejamento da gestão regional, priorizando infraestrutura, regulação e parcerias com setores-chave. (Gráfico de evolução da movimentação de resíduos ao final)



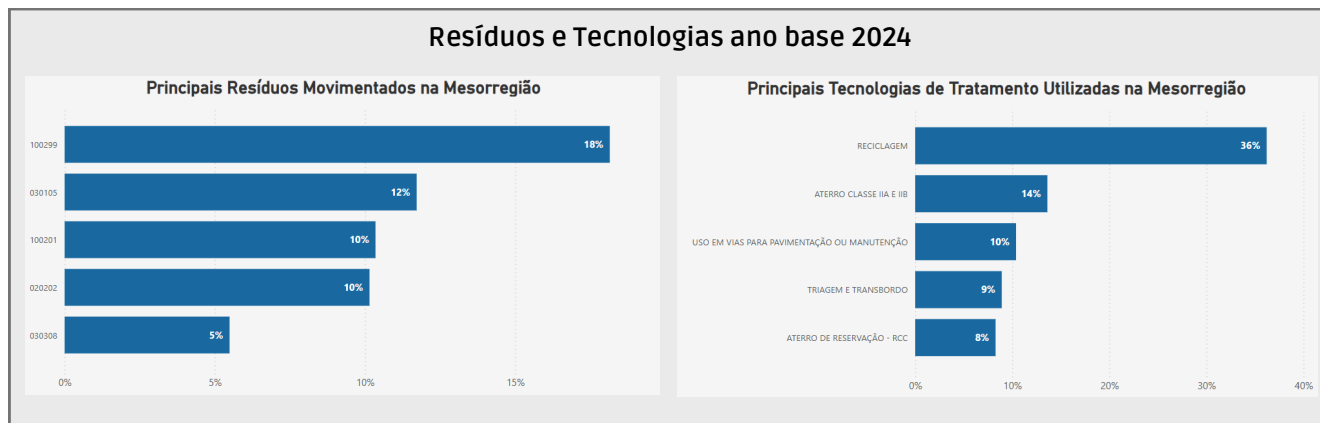
Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Análise da Mesorregião sob a ótica da Economia Circular (2024)

Em 2024, a Zona da Mata movimentou cerca de 973 mil toneladas de resíduos, com destaque para resíduos não especificados (18,1%), serragem e aparas de madeira (11,7%), escória de ferro e aço (10,4%), resíduos de origem animal (10,2%) e triagem de papel e papelão (5,5%). Esses materiais estão fortemente associados a setores como indústria madeireira, metalurgia, laticínios e comércio de recicláveis, indicando a diversidade produtiva da região e seu potencial de reaproveitamento.

Do ponto de vista tecnológico, mais de um terço do total foi tratado por meio da reciclagem (36,2%), seguida por aterros (22%) e soluções alternativas como uso em pavimentação e triagem. Essa distribuição revela uma tendência relevante à circularidade, embora ainda haja uma proporção significativa de disposição final. A presença de resíduos com alto potencial de reaproveitamento em fluxos que acabam sendo enviados a aterros evidencia a necessidade de maior integração entre o perfil dos resíduos e as tecnologias disponíveis.

Há espaço para avanços por meio da ampliação da infraestrutura de triagem e beneficiamento, incentivo à inovação em rotas tecnológicas e articulação entre geradores, gestores públicos e setor reciclador. A promoção de políticas de circularidade na região pode impulsionar cadeias produtivas sustentáveis e reduzir impactos ambientais. Os gráficos ao final detalham os principais resíduos movimentados e as tecnologias de tratamento utilizadas.



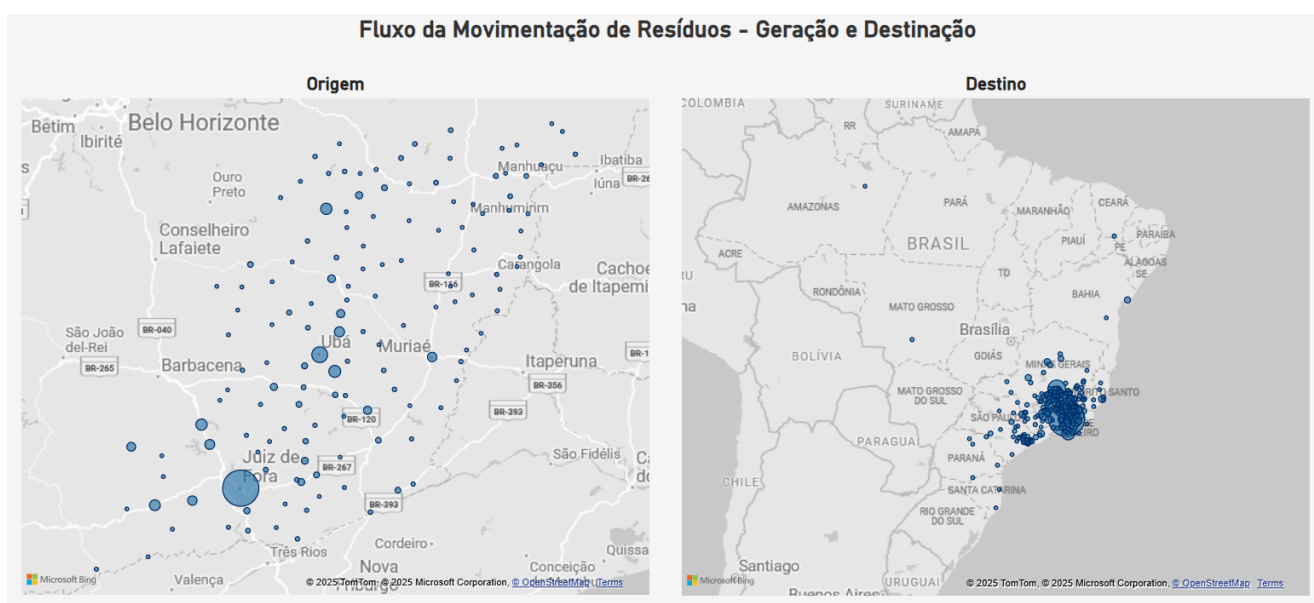
Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Fluxo de Movimentação de Resíduos (Origens e Destinos)

Em 2024, a Zona da Mata movimentou aproximadamente 973 mil toneladas de resíduos. Desse total, 56,4% foram tratados dentro da própria mesorregião, o que demonstra uma capacidade regional relevante de absorção dos resíduos gerados. Contudo, cerca de 28,2% foram destinados a outras mesorregiões mineiras, como a Metropolitana de Belo Horizonte e Oeste de Minas, enquanto 15,4% seguiram para outros estados, em especial Rio de Janeiro e São Paulo.

Os principais deslocamentos interestaduais ocorreram para regiões como a Metropolitana do Rio de Janeiro (2,6%), Centro Fluminense (2,9%) e Sul/Sudoeste de Minas (2,6%). Tais fluxos revelam deslocamentos consideráveis, com possível impacto nas emissões de carbono e aumento nos custos logísticos. Em alguns casos, o envio a localidades distantes, como o Centro Amazonense ou o Mato Grosso do Sul, sugere gargalos relevantes na infraestrutura de tratamento local e na articulação logística.

A elevada movimentação interna é um ponto positivo, mas os fluxos externos indicam oportunidades de fortalecimento das capacidades regionais, com investimentos em tecnologias de tratamento mais próximas da origem. Políticas públicas voltadas à descentralização da infraestrutura e estímulos à economia circular podem reduzir os deslocamentos e seus impactos. Os mapas ao final ilustram os principais fluxos de origem e destino.



Fonte de dados: SEMAD MG, 2024 / Tratamento de Dados: Waste Data, 2025

Capítulo

05



Conclusão

conclusão

Este estudo oferece uma leitura territorializada e comparável dos resíduos ao longo das 12 mesorregiões, articulando dois eixos complementares: (i) o RSU com foco domiciliar, a partir das declarações municipais ao SINISA (ano-base 2023), e (ii) as movimentações de resíduos de perfil industrial/especial informadas por empresas à SEMAD-MG (2020–2024). A combinação desses recortes permitiu identificar padrões de geração, rotas de destinação e dependências logísticas, ao mesmo tempo em que expõe lacunas de infraestrutura e oportunidades concretas para ampliar a circularidade em alinhamento à PNRS e ao PLANEC/ENEC.

No eixo domiciliar (SINISA/2023), a leitura por mesorregião trouxe para o centro do diagnóstico a cobertura de coleta (convencional e seletiva), a capacidade de triagem/valorização e a qualidade da destinação final, evidenciando onde ainda persistem lixões/aterros controlados e onde existem condições para acelerar a reciclagem com inclusão socioproductiva dos catadores. Essa lupa deixa claro que a expansão da seletiva e o fortalecimento das cooperativas são vetores decisivos para destravar valor local e reduzir a pressão sobre aterros.

No eixo industrial/especial (2020–2024), a análise de fluxos origem–destino revelou hubs regionais receptores, dependências inter/interestaduais e o balanço entre rotas de valorização e destinações lineares, sinalizando onde investimentos em tecnologia e logística têm maior potencial de reduzir custos e emissões de transporte, além de consolidar cadeias circulares por simbiose industrial. Esse enquadramento mesorregional fornece um painel objetivo para orientar políticas e parcerias.

Quanto à qualidade dos dados, registram-se avanços institucionais com as travas de consistência implementadas pela SEMAD-MG a partir de maio/2025, que tendem a reduzir erros de classificação e elevar a confiabilidade das análises futuras. Em função disso, recomenda-se cautela na leitura fina das séries 2020–2024 e a continuidade do aperfeiçoamento metodológico nas próximas edições.

Recomendações prioritárias (sinalizadores para ação)

Fechar o gap domiciliar: expandir cobertura de coleta seletiva, profissionalizar/financiar a rede de triagem e fortalecer cooperativas de catadores, priorizando mesorregiões com destinação inadequada elevada e seletiva sub-representada.

Infraestrutura onde a dependência é maior: direcionar investimentos para tecnologias ausentes/insuficientes nas origens com forte exportação de resíduos (inter/interestadual), reduzindo custos logísticos e emissões — com potencial de hubs regionais onde já há massa crítica.

Valorização acima da disposição: usar, por mesorregião, o indicador de participação de rotas de valorização para priorizar projetos e incentivos que aumentem reciclagem, reúso, compostagem/biodigestão e coprocessamento, em coerência com a hierarquia da PNRS.

Planejamento integrado RSU ↔ industrial: articular o marco anual estável do RSU (SINISA/2023) com as séries mensais do eixo industrial/especial (2020–2024) para desenhar janelas operacionais (logística/contratos) e portfólios de projetos (triagem, orgânicos, recuperação energética, perigosos), evitando agregações indevidas entre bases de natureza distinta.

Governança e transparência de dados: consolidar rotinas de padronização, deduplicação e checagens de consistência, publicando regras e séries abertas para reforçar reprodutibilidade e permitir o acompanhamento público das metas de circularidade.

Em síntese, ao integrar RSU domiciliar (SINISA/2023) e movimentações de resíduos industriais/especiais (2020–2024) numa mesma lente territorial, o estudo entrega um roteiro pragmático: onde investir, com quem cooperar e quais rotas priorizar para acelerar a transição circular em Minas Gerais — com ganhos ambientais, competitividade regional e inclusão social.

Referências

ABREMA. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024. São Paulo: Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente, 2024. (Relatório aponta 41,5% de destinação inadequada em 2023).

BRASIL. Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, 3 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 05 jul. 2025.

BRASIL. Decreto nº 12.082, de 27 de junho de 2024. Institui a Estratégia Nacional de Economia Circular. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 jun. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/D12082.htm. Acesso em: 11 ago. 2025.

BRASIL. Plano Nacional de Economia Circular (PNEC) 2025–2034. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços; Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/industria/comercio/pt-br/assuntos/sustentabilidade/estrategia-nacional-de-economia-circular>. Acesso em: 24 jun. 2025.

CIRCLE ECONOMY FOUNDATION. Circularity Gap Report 2024. Amsterdam: Circle Economy Foundation, 2024. Disponível em: <https://www.circularity-gap.world/2024>. Acesso em: 11 ago. 2025.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA); INTERNATIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION (ISWA). Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an age of waste. Nairobi: UNEP, 2024. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/global-waste-management-outlook-2024>. Acesso em: 11 ago. 2025.

Abrangência da coleta seletiva — Proporção de domicílios atendidos por coleta seletiva em relação ao total, usada na leitura de circularidade em RSU/2023.

Aterro controlado — Área de disposição com controles parciais; considerada destinação ambientalmente inadequada quando comparada ao aterro sanitário.

Aterro de inertes — Instalação para resíduos sem biodegradabilidade relevante (ex.: resíduos da construção civil inertes).

Aterro sanitário (classe II) — Instalação licenciada para resíduos não perigosos; classificada como rota linear (disposição final) na hierarquia adotada.

Biodigestão — Tratamento da fração orgânica por via anaeróbia para geração de biogás e digestato.

Catadores (organizados/autônomos) — Trabalhadores da reciclagem; presença de cooperativas/associações e contingente organizado compõe a leitura de circularidade.

CIMASAS — Consórcio Intermunicipal de Municípios do Alto Sapucaí; exemplo de regionalização de destinações de RSU.

SINISA — Declarações municipais ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico; fonte para RSU domiciliar (ano-base 2023).

Circularidade (grau de) — Indicador indireto baseado na participação de rotas de valorização em relação às rotas lineares por mesorregião.

Coleta domiciliar — Serviço regular de coleta de resíduos sólidos urbanos domiciliares.

Coleta seletiva — Subconjunto da coleta com segregação de recicláveis; seu percentual e abrangência são variáveis-chave do eixo RSU/2023.

Compostagem (tratamentos biológicos) — Rota de valorização para fração orgânica, padronizada na categorização tecnológica do estudo.

Coprocessamento — Uso de resíduos como insumo energético e/ou matéria-prima em fornos industriais (ex.: cimenteiras); rota de valorização.

Deduplicação — Etapa de tratamento que remove registros duplicados para reduzir vieses antes das análises.

Defasagem/Subdeclaração — Limitações inerentes a sistemas declaratórios, mitigadas por validações e triangulação entre fontes.

Disposição final adequada/inadequada — Classificação da destinação quanto à conformidade ambiental; inclui aterro sanitário (adequada) e lixão/aterro controlado (inadequada).

ENEC — Estratégia Nacional de Economia Circular (Decreto nº 12.082/2024).

Fluxos origem-destino (matriz O-D) — Mensuração dos envios entre mesorregiões e para fora do estado, permitindo inferir capacidade instalada e dependência externa.

Geocódigos (municipais) — Chaves oficiais usadas para compatibilizar municípios às 12 mesorregiões na padronização territorial.

Hierarquia da PNRS (art. 9º) — Prioriza não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento, com disposição final de rejeitos em último lugar.

Hub regional (tratamento) — Mesorregião que atrai resíduos de múltiplas origens e concentra tecnologias/infraestrutura de tratamento/valorização.

LEV (Local de Entrega Voluntária) — Ponto para entrega de recicláveis sem atendimento presencial; parte da infraestrutura de apoio à reciclagem.

Logística reversa — Instrumento da PNRS para retorno de produtos/embalagens pós-consumo às cadeias produtivas.

Mesorregião (12 recortes) — Unidade territorial de análise por similaridade socioeconômica, adotada para comparabilidade e leitura integrada.

MTR/SINIR — Manifesto de Transporte de Resíduos no SINIR: base de movimentações autodeclaradas (2020–2024) de geradores, transportadores e destinadores.

Origem–destino (intra/inter/interestadual) — Tipologia de fluxos: intra (na própria mesorregião), inter (entre mesorregiões) e interestadual (entre estados).

PEV (Ponto de Entrega Voluntária) — Ponto de entrega com atendimento presencial; integra a rede de suporte à coleta seletiva.

PLANEC (PNEC 2025–2034) — Plano Nacional de Economia Circular; agenda de metas para cadeias e infraestrutura circulares.

PNRS — Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

Reciclagem vs. triagem/beneficiamento — Distinção entre separação/beneficiamento (triagem) e transformação em novo produto (reciclagem efetiva).

Recuperação energética — Conversão térmica com aproveitamento de energia/combustível derivado de resíduos; rota de valorização.

Rejeitos — Fração sem viabilidade técnica/econômica de recuperação, destinada à disposição final conforme a hierarquia da PNRS.

Resíduos (classe I / IIA / IIB) — Classificação por perigosidade: classe I (perigosos) e classes II A/B (não perigosos), usada na padronização de destinações.

Resíduos industriais e especiais — Eixo analítico com séries 2020–2024: evolução temporal, setores, perfis/códigos e tecnologias de tratamento/destinação.

RSU (resíduos sólidos urbanos) — foco domiciliar — Eixo analítico com ano-base 2023 (SINISA), sem séries mensais; inclui cobertura, seletiva e infraestrutura.

Sazonalidade (curto prazo) — Padrões mensais identificados principalmente no eixo industrial/especial, com picos ligados a ciclos setoriais e marcos contratuais.

SEMAD-MG — Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais.

Simbiose industrial — Sinergias entre setores para uso de resíduos como insumos; oportunidade para regionalização de soluções.

Transbordo — Estação intermediária para consolidação/transferência de RSU visando otimização logística regional.

Triagem — Etapa de separação/beneficiamento de materiais, anterior à reciclagem.

Triangulação entre fontes — Cruzamento de bases públicas (MTR/SINIR e SINISA) para reforçar rastreabilidade e reprodutibilidade.

Valorização (rotas de) — Conjunto de tecnologias que reintroduzem valor (reciclagem, reúso, coprocessamento, recuperação energética etc.).

