

## Tecnologia Digital Aplicada na Gestão de Resíduos Industriais: Uma Abordagem Reflexiva sobre Logística de Resíduos Sólidos pela Plataforma MTR do SINIR

Ariane de Castro Bernardes<sup>1</sup>  
Débora Silva Carvalho<sup>2</sup>  
Moacyr Soares Moreira Junior<sup>3</sup>  
Ricardo Alves do Espírito Santo<sup>4</sup>  
Elizabeth da Rocha Couto<sup>5</sup>

### RESUMO

O estudo retratou em cerca escala a gestão de resíduos industriais através da implementação de ferramenta digital, tendo como objeto de pesquisa a plataforma SINIR (Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos). Os resultados do estudo foram satisfatórios quanto ao conhecimento indicado para inclusão das informações de maneira adequada. Por outro lado, os pontos mais problemáticos (desconhecer a categoria que a empresa se classifica; não saber a destinação adotada; não saber o tipo de resíduo e seu código) representam 7,1%. Isto assevera que parte da contrariedade vai além da dificuldade de manusear o site e indica falta de conhecimento técnico, caracterizando um perfil que se repete nas empresas avaliadas. O preenchimento das informações da forma correta é fundamental para manter a integridade do sistema.

**Palavras-chave:** Gestão de Resíduos; Logística; Manifesto de Transporte de Resíduo – MTR; Plataforma do SINIR.

### 1. INTRODUÇÃO

A disposição dos resíduos sólidos, é um dos problemas que se intensificaram com o avanço da sociedade sobre o desenvolvimento tecnológico, evidenciada no início da Revolução Industrial na Europa. Segundo dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (2020), a geração saiu de 66,7 milhões de toneladas em 2010 para 79,1 milhões em 2019, uma diferença de 12,4 milhões de toneladas (PIRES; OLIVEIRA, 2021). Essa configuração do cenário brasileiro reflete o aumento dos resíduos sólidos de diferentes quantidades e características, mediante a utilização de novos processos produtivos e exploração intensiva de energia e matérias-primas. Além de consequências ambientais não mensuradas, a grande geração de resíduos já provoca impactos à saúde humana e o meio ambiente (solo, água, ar e paisagens). A Norma da ABNT NBR 10.004 apresenta a definição de Resíduos Sólidos como,

<sup>1</sup>Técnica em Química, Senai/Cetind; Graduada em Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro Universitário Jorge Amado; e-mail: araian.pb07@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduada em Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro Universitário Jorge Amado; e-mail: deborascarvalho86@outlook.com

<sup>3</sup> Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro Universitário Jorge Amado; e-mail: ricardo\_alves\_94@outlook.com

<sup>4</sup> Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro Universitário Jorge Amado; e-mail: msoares\_mjunior@hotmail.com

<sup>5</sup>Engenheira Química, Escola Politécnica da UFBA (1990); Mestre em Química, Instituto de Química da UFBA (1996); Especialista em Gestão Ambiental, CDG-Alemanha (1999); Especialista em Educação, FBB (2003); Doutora em Química, Instituto de Química da UFBA (2011) e Docente do Centro Universitário Jorge Amado; e-mail: [elizabeth.couto@unijorge.pro.br](mailto:elizabeth.couto@unijorge.pro.br)

Resíduos nos estados sólidos e semissólido, que resultam de atividades industriais, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola. Ficam incluídos nesta definição de lados provenientes de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos instalações de controle de poluição. Já os determinados líquidos cujas particularidades tornam inviável o seu lançamento na rede pública de e esgotos ou corpos de água, para isso exigem soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

Simião (2011) ressalta em sua obra que uma das regulamentações importantes para essa área, foi a criação da Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e esclarece a gestão de resíduos sólidos como um conjunto de ações realizadas direta ou indiretamente na fase de coleta, transporte, transferência, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos. A Lei 12.305/2010 cite em seu Art.13º a classificação quanto a origem dos resíduos industriais (resíduos gerados nos processos produtivos e instalações industriais). A Resolução CONAMA 313/2002 dispõe sobre diretrizes para se elaborar o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. O Art. 2º- inciso I explica o conceito de resíduo sólido industrial.

[...] todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semissólido, gasoso - quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d' água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2002).

Esse esclarecimento sobre as especificidades de cada tipo de resíduo é de suma importância para que etapa de acondicionamento, disposição, reciclagem, reutilização, reprocessamento e/ou tratamento final seja executada eficientemente. Para garantir a separação, a ABNT (2004), através da norma ABNT NBR 10.004, classifica os Resíduos como: perigosos (Classe I) e não perigosos (Classe II A e Classe II B). Além de inertes e não inertes, com base em diferenças nas propriedades físico-químicas e infecciosas que podem representar riscos à saúde e ao meio ambiente.

As matérias-primas ou subprodutos de diferentes processos de fabricação, produzem diferentes tipos de resíduos sólidos industriais. Atualmente nota-se uma busca por tecnologias e sistemas, para garantir a rastreabilidade dos resíduos, com a finalidade de evidenciar que a Legislação Ambiental e Normas Técnicas sejam atendidas. Um marco desse avanço, foi a criação do SINIR-Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos, instituído pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. É um sistema

de informação que coleta, sistematiza e integra dados relativos à gestão dos resíduos sólidos no Brasil. Segundo SINIR (2022), a coleta de dados foi iniciada a partir do ano de 2019. A plataforma foi lançada pelo MMA-Ministério de Meio ambiente e desenvolvida por meio de cooperação, com a Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes-ABETRE e o Banco Interamericano de Desenvolvimento-BID. Trata-se de uma ferramenta nova, mas, com potencial de revolucionar o modelo de gestão dos Resíduos Sólidos no Brasil. Foi estruturado com base em três módulos.

Estados e Municípios, que coleta anualmente as informações sobre a gestão de resíduos sólidos dos entes federativos; MTR - Manifesto de Transporte de Resíduos, criado com a finalidade de rastrear e controlar a geração, o transporte e a destinação final dos resíduos sólidos no Brasil; Inventário Nacional de Resíduos Sólidos, que deve ser preenchido anualmente e trata do conjunto de informações sobre a geração, tipologia, armazenamento, transporte e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias localizadas no país (SINIR, 2022).

Explorando as funcionalidades do SINIR, os usuários de diferentes perfis poderão encontrar diagnósticos para diversos escopos territoriais e temporais, combinando temáticas de gestão e manejo de resíduos sólidos e suas tipologias. O sistema permite uma gestão participativa, onde as informações não ficam restritas à gestão Pública. Os pesquisadores e cientistas ambientais têm a possibilidade de realizar análise de dados temporais, espaciais e temáticos e se observarmos pela ótica da indústria, o sistema permite a visualização de áreas com potencial de reciclagem não aproveitado, potencial energético de resíduos ou, em infraestruturas super ou subutilizada (SINIR, 2022).

Para desenvolver este argumento, analisa-se o tema a partir de um esforço teórico-histórico, baseado na exploração da plataforma digital SINIR. Possibilita análise de melhorias no âmbito gestão de resíduos sólidos industriais e eficiência na rastreabilidade dos resíduos, através da emissão do Manifesto de Transporte de Resíduo-MTR. O estudo se constitui legítimo pelos pressupostos apresentados acima e pela necessidade de diagnóstico sobre a aceitabilidade e uso do sistema por parte das empresas, uma vez que o mesmo só terá funcionalidade se tiver constante alimentação de dados por essas partes. Procura-se compreender como a plataforma digital do SINIR influencia na logística e mapeamento dos resíduos.

Com base nesse cenário, o principal objetivo desse estudo consistiu em avaliar a dinâmica da plataforma digital para rastreabilidade de resíduos sólidos industriais pela emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos. Dessa forma, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: mapear Legislações e Normas vigentes; estudar a aceitabilidade e uso da ferramenta por parte das empresas; propor alternativas para mitigar os impactos ambientais; avaliar os impactos trazidos pela ferramenta; identificar as principais dificuldades encontradas pelas empresas; expor a importância do Manifesto de Transporte de Resíduos e as situações de exigibilidade.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O processo de expansão industrial promove benefícios em âmbitos sociais, políticos e econômicos. Entretanto, quando não se tem rastreabilidade e controle sobre a geração e disposição dos resíduos industriais, pode acarretar sérios problemas socioambientais. A plataforma SINIR auxilia na gestão das informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos, sendo um sistema de informação robusto e muito bem estruturado que possui, basicamente, a funcionalidade de integração de dados associados à gestão de resíduos sólidos no Brasil. Nesse contexto, pode-se destacar a era digital como uma evolução que está cada vez mais presente na sociedade contemporânea, apresentando dinamismo no fluxo de informação ao redor do mundo. Por meio dela, portanto, são atingidos níveis inconcebíveis de progressão que marcam essa época.

No Brasil ainda existem vários municípios onde os resíduos sólidos não recebem nenhum tratamento e sua destinação é considerada inadequada tecnicamente. Isto têm provocado uma série de impactos ambientais significativos para o meio ambiente e vários danos à saúde pública. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (2009), cada pessoa consegue de produzir, diariamente, 600 gramas de lixo, significando milhares de toneladas de resíduos sólidos gerados.

O resíduo industrial, de acordo com Kraemer (2005), é um dos maiores responsáveis pelas agressões fatais ao ambiente. Nele estão incluídos produtos químicos (cianureto, pesticidas, solventes), metais (mercúrio, cádmio, chumbo) e solventes químicos que ameaçam os ciclos naturais onde são despejados.

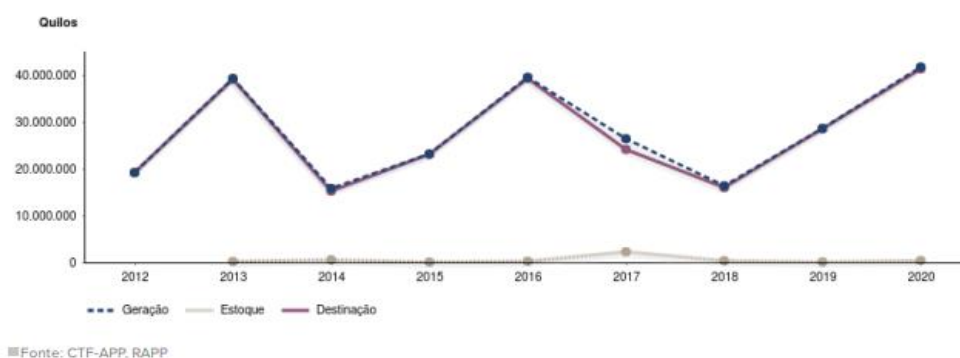
A classificação dos resíduos está relacionada com a identificação do processo, de suas características e de seus constituintes. O manuseio, acondicionamento, coletas, armazenagem, transporte e destinação final de cada resíduo devem ser adequados conforme a sua classificação. A partir disso são definidos os controles necessários em todas as fases envolvidas no processo (ROCCA, 1993 APUD SANTOS, 2017, p.2).

Dessa forma, a gestão de resíduos sólidos é imprescindível e parte de um processo, em que o homem deve agir como agente transformador do meio e, em simultâneo, ser responsável em frear a degradação do planeta, desenvolvendo caminhos de qualidade, sobretudo através da melhoria de condições de vida a todas as espécies.

## 2.1. Panorama de Resíduos sólidos no Brasil – Cenário Atual

No último levantamento de resíduos sólidos Industriais registrado no Relatório de Inventário Nacional (SINIR,2021), constou que os Resíduos gerados nos processos produtivos e instalações industriais considerados perigosos, ultrapassaram a massa gerada de 41.676.617,46 Kg no ano de 2020, rompendo com a média dos quatro anos anteriores abaixo desse valor conforme demonstrado na Figura 1.

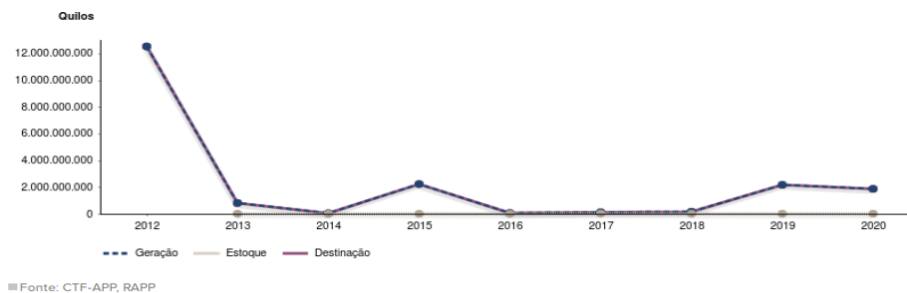
Figura 1: Massa de Resíduos Industriais Perigosos Gerada em Estoque e Destinada por Ano



Fonte: SINIR (2020).

Os resíduos classificados como não perigoso, tiveram uma geração em massa de 1.866.437.120,03 Kg que apesar de ser um valor alto, se manteve na média de geração dos 4 últimos anos como pode-se perceber na Figura 2.

Figura 2: Massa de Resíduos Industriais não Perigosos Gerada em Estoque e Destinada por Ano



Fonte: SINIR (2020).

## 2.2. Impactos Socio-Ambientais dos Resíduos Sólidos

Os resíduos são uma das principais fontes de poluição ambiental, em razão de conter diversos materiais, incluindo metais pesados, substâncias orgânicas tóxicas, produtos químicos, plásticos e outros produtos de construção, que podem causar danos ao meio ambiente e à saúde pública. Os vários impactos ambientais decorrentes das diferentes formas de disposição de resíduos sólidos oferecem também riscos importantes à saúde humana, transcrevendo um importante problema de saúde pública, visto que seu descarte no solo, em lixões ou aterros, por exemplo, constitui uma importante fonte de exposição humana a várias substâncias tóxicas. As principais rotas de exposição a esses poluentes são a dispersão do solo e do ar contaminado, a lixiviação e o descarte do chorume.

## 2.3. Ferramenta de Gestão de Resíduos Industriais

Através do Ministério do Meio Ambiente, em 29 de junho de 2020, a Portaria 280 que instituiu o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) através do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e tornou obrigatória, a partir de 1º de janeiro de 2021 e em todo o território nacional, a utilização do MTR para todos os geradores de resíduos sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme disposto no artigo 20º da Lei 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A movimentação de resíduos sólidos no Brasil pelos geradores que utilizam os serviços de receptores deverá ser registrada no MTR pelo SINIR, devendo o gerador, o

transportador e o receptor atestarem, sucessivamente, a efetivação das ações de geração, transporte e do recebimento de resíduos até a destinação final ambientalmente adequada. Todos os resíduos inseridos no MTR e que sejam classificados como perigosos também devem indicar, obrigatoriamente, as informações conforme o estabelecido no item 5.4.1.3.1 da Resolução ANTT 5.947/2021 que estabelece, além do peso, o número ONU, o nome apropriado para embarque, número da Classe de Risco e o Grupo de Embalagem do resíduo perigoso transportado. Essas informações podem ser consultadas na Resolução ANTT 5.947/2021.

A obrigatoriedade de cadastramento no Sistema MTR do SINIR é necessária para qualquer empresa que gere resíduos e que vá fazer a destinação final destes em destinadores devidamente licenciados, além dos transportadores, destinadores e armazenadores temporários.

### **2.3.1 Funcionalidades do SINIR**

Sua principal função é o registro dos dados condicionado ao material gerado que está sendo transportado, tal qual as informações relativas ao gerador, ao condutor e ao receptor dessa carga, tornando o processo muito mais eficiente e seguro, além de subsidiar a tomada de decisão pelos gestores públicos e pelos agentes envolvidos com a gestão, no intuito de melhorar a eficiência e a efetividade das ações de gestão, ampliar o conhecimento sobre o tema no país e contribuir para o cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O MTR é um documento numerado e online gerado por meio do SINIR, emitido exclusivamente pelo gerador, possui função de acompanhar o transporte do resíduo até a destinação final. O MTR online é autodeclaratório, válido em território nacional, emitido pelo SINIR, sistema que coleta e integra a sistematização e disponibilização de dados de operacionalização e implantação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos-, através do endereço eletrônico <http://mtr.sinir.gov.br/#/>. A ferramenta online do MTR não envolve custos para sua utilização. A falta de documentação de transporte de um resíduo, sem que corresponda com os procedimentos estabelecidos pela legislação em vigor, será motivo para retenção do veículo e da carga até a sua regularização.

## 2.3.2 Emissão de MTR

A partir de 2020 observou-se a implementação de instrumentos para avaliar e gerir o Gestão de Resíduos Sólidos. O MTR é uma ferramenta online, autodeclaratório, válido no território nacional, emitido pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos - SINIR. A utilização do MTR é obrigatória em todo o território nacional, para todos os geradores de resíduos sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme disposto no art. 20 da Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, como ferramenta online capaz de rastrear a massa de resíduos, controlando a geração, armazenamento temporário, transporte e destinação dos resíduos sólidos no Brasil.

## 2.4. Vantagens e desvantagem da plataforma digital

Pode-se destacar como principal vantagem da plataforma a praticidade e rapidez na emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos online, visto que anteriormente esse processo que era feito manualmente era custoso, demorado e o documento que deveria ser mantido arquivado pela empresa por pelo menos 5 anos. Além de controle, agilidade e mais segurança no processo – pensando nas condições do documento – o processo é feito em alguns cliques, tornando a gestão remota e eficiente. nos assuntos rastreabilidade e MTR. Além disso, garante a menor geração de resíduos de papel no processo de documentação e garante o rastreio, tornando o descarte correto. Ter o controle sobre o caminho que está sendo percorrido pelo resíduo, com o Manifesto de Transporte de Resíduos online, garante à empresa segurança, a legalidade e a sustentabilidade do processo. Quanto às desvantagens, pode-se destacar o manejo inadequado por parte dos colaboradores, bem como as inúmeras dúvidas que perpassam a implantação de uma nova plataforma.

## 3. METODOLOGIA

O estudo teve por finalidade promover uma contribuição teórica para auxiliar no processo de gestão da área de resíduos sólidos industriais na condição de pesquisa aplicada.

A primeira etapa consistiu no levantamento de dados de fontes secundárias para caracterização da plataforma e estruturação do projeto. A investigação parte de estudo bibliográfico, documental e estudo de caso. Foram coletadas evidências para embasamento teórico fontes seguras como sites e livros. O SINIR, enquanto ferramenta de gerenciamento, será referência de pesquisa exploratória. A esse conjunto de constatações soma-se a igualmente problemática perspectiva do gerador de resíduos sobre um modelo de gestão virtual, tratado e em uma segunda etapa metodológica.

A segunda parte foi realizada por técnica de coleta de dados de observação direta extensiva através de questionário on-line (*Microsoft Forms*). Os dados coletados foram tratados apenas com análise quantitativa (análise estatística). O questionário foi emitido pela plataforma *Google Forms*, onde os usuários tiveram acesso através de um link compartilhado para preenchimento das perguntas. Foram abordadas questões fechadas com uma única opção de alternativa.

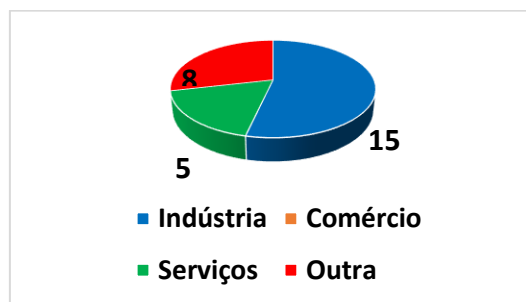
Foi realizada a validação do questionário com 5% de respostas do volume total, para garantir que ele estava claro e objetivo.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Mapeamento de utilização da Plataforma

A aplicação do questionário englobou empresas de Salvador e região metropolitana. Foram obtidas 28 respostas no total, sendo que 53,6% veio por parte da indústria, nenhum representante do comércio, 17,8% de serviços e 28,6% de outras categorias (Instituição educacional, Saúde e Construção civil), conforme Figura 3.

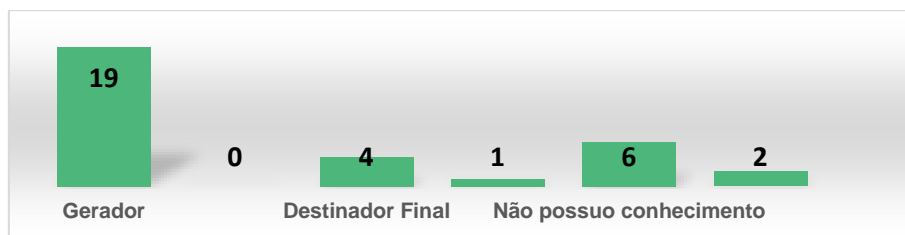
Figura 3: Ramo das Empresas Participantes da Pesquisa



Fonte: Autores Próprios (2022).

Os dados obtidos demonstram que a 59,4% das empresas analisadas possuem cadastro no Sistema MTR do SINIR como gerador de resíduos, nenhuma como transportadora de resíduo, 12,5% são destinadores final, 3,1% se classificam como armazenador temporário, 18,8% não possuem conhecimento sobre a categoria que se adequam e 6,2% declararam que se encontram em outra classificação. O Sistema MTR, até então, só permite o cadastro nas quatro classificações citadas. Logo pode-se afirmar que o total de empresas que não possui conhecimento sobre a categoria corresponde a 25%.

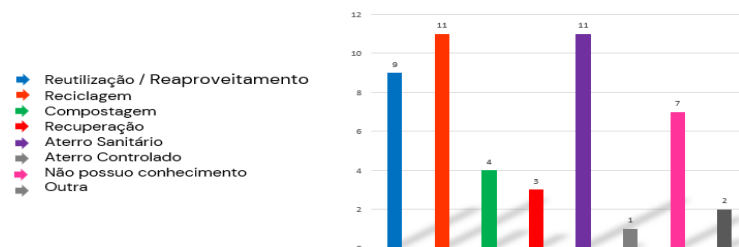
Figura 4: Categorias que as Empresas se Classificam no Cadastramento do Sistema MTR do SINIR



Fonte: Autores Próprios (2022).

A caracterização das empresas com relação ao tipo de destinação final adotada, revela que 2,1% destinam para Aterro Controlado, 14,6% desconhecem a destinação final e 4,2% afirmam ter outra forma de destinação, toda via é oportuno constatar que 56,3% destinam seus resíduos para processos com ordem prioritária que antecede a disposição em Aterro Sanitário, sendo que essa implementação é benéfica para tríade ambiental, social e econômica.

Figura 5: Destinação Final Adequada dos Resíduos Sólidos Adotada pelas Empresas



Fonte: Autores Próprios (2022).

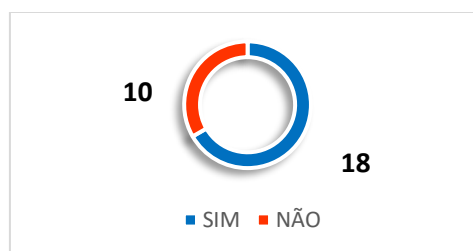
No que se refere ao descarte adequado adotado pela empresa, pode-se perceber que ainda há instalações inadequadas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

## 4.1. Avaliação de uso e aceitabilidade do SINIR pelas empresas

Observa-se que 64,3% das empresas possuem esse conhecimento, toda via o que chama atenção é que 35,7% das empresas não sabiam dessa obrigatoriedade na emissão do manifesto, sendo que dessa porcentagem, 50% não possui conhecimento da destinação final, assim como 30% além de não conhecer sobre destinação final, desconhece a categoria que a empresa se classifica. O Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) passou a ser obrigatório a partir de 1º de janeiro de 2021 para todos os geradores sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme estabelecido pela Portaria MMA 280/2020.

Foram aplicadas questões diretas com objetivo de investigar o conhecimento das empresas sobre essa obrigatoriedade na emissão de MTR ao transportar um resíduo, demonstrando que a maioria respondeu que sim, embora a proporção de diferença entre elas seja pequena, acentuando a necessidade do conhecimento acerca do rastreamento do resíduo até a destinação final de forma adequada para o ambiente. Por isso, a importância de implantação de um sistema mais complexo e eficiente para esse fim, tendo em vista que um dos grandes entraves da gestão de resíduos no Brasil é a precariedade de informações sobre o tema.

Figura 6: Conhecimento sobre Obrigatoriedade Legal da Emissão de MTR - Portaria MMA 280/2020

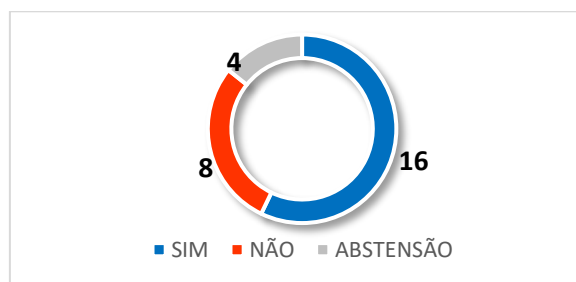


Fonte: Autores Próprios (2022).

A caracterização de resíduos é o primeiro passo para sua gestão, já que através dela é possível identificar o que foi gerado, classificá-los e, dessa forma, saber como devem ser tratados. Além disso, a caracterização de resíduos permite que a empresa identifique oportunidades para tornar o processo seguro, lucrativo e sustentável. Nesse viés, aponta-

se que 57,1% das empresas reconhecem os códigos dos resíduos de acordo com a Lista Brasileira de Resíduos do IBAMA, 28,6% desconhecem e no tempo em que 14,3% se abstiveram de responder.

Figura 7: Conhecimento sobre Código de Resíduos-Lista Brasileira de Resíduos Sólidos - IBAMA/2012



Fonte: Autores Próprios (2022).

Nesse questionamento foi permitido marcar mais de uma opção, e com base nisso os dados foram trabalhados conforme a quantidade indicada por parte das empresas. Com diferentes resíduos gerados, conseqüentemente, se tem um tipo de tratamento específico para poder ser encaminhado adequadamente para sua destinação final. Observa-se, assim, que ter conhecimento sobre a natureza do resíduo ou efluente é indispensável. No questionário, pôde-se perceber grande quantidade de resíduos não especificados. O Quadro 1 apresenta o tipo de resíduo que a empresa gera pelo inventário IN 13/2012.

**Quadro 1:** Tipo de Resíduo Sólido que a Empresa Gera - Inventário de Resíduo-IN 13/2012

|   | qtd       | %           |
|---|-----------|-------------|
| 1 - Resíduos da prospecção e exploração de minas e pedreiras  | 3         | 4,4%        |
| 2 - Resíduos da agricultura   | 3         | 4%          |
| 3 - Resíduos do processamento de madeira e da fabricação de painéis, mobiliário, papel e celulose   | 4         | 5,8%        |
| 4 - Resíduos da indústria do couro e produtos de couro e da indústria têxtil  | 2         | 2,9%        |
| 5 - Resíduos da refinação de petróleo, da purificação de gás natural e do tratamento pirolítico do carvão   | 2         | 2,9%        |
| 6 - Resíduos de processos químicos inorgânicos  | 5         | 7,3%        |
| 7 - Resíduos de processos químicos orgânicos  | 5         | 7,3%        |
| 8 - Resíduos da fabricação, tintas, vernizes e esmaltes vítreos, colas, vedantes e tintas de impressão  | 1         | 1,5%        |
| 9 - Resíduos da indústria fotográfica   | 1         | 1,5%        |
| 10 - Resíduos de processos térmicos   | 2         | 2,9%        |
| 11 - Resíduos de tratamentos químicos e revestimentos de metais e outros materiais; Resíduos da hidrometalurgia de metais não ferrosos                                      | 1         | 1,5%        |
| 12 - Resíduos da moldagem e do tratamento físico e mecânico de superfície de metais e plásticos   | 1         | 1,5%        |
| 13 - Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos   | 2         | 2,9%        |
| 14 - Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores orgânicos (exceto 07 e 08)  | 2         | 2,9%        |
| 15 - Resíduos de embalagens; absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de proteção não anteriormente especificados                                    | 7         | 10,1%       |
| 16 - Resíduos não especificados em outros capítulos desta Lista   | 5         | 7,3%        |
| 17 - Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)  | 4         | 5,8%        |
| 18 - Resíduos dos serviços de saúde   | 1         | 1,5%        |
| 19 - Resíduos de instalações de gestão de resíduos, de estações de tratamento de águas residuais e da preparação de água para consumo humano e água para consumo industrial | 9         | 13%         |
| 20 - Resíduos sólidos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as frações provenientes da coleta seletiva                  | 9         | 13%         |
| <b>TOTAL</b>  | <b>69</b> | <b>100%</b> |

Fonte: Autores Próprios (2022).

## 4.2. Análise crítica de funcionalidade da plataforma

Observa-se que as mesmas empresas que não sabem como funciona o MTR (12,9%), assim como nunca ouviram falar (12,9%) são instituições nas quais declararam cargos sem relação direta com o meio ambiente, transpassando a fragilidade do contexto. O Quadro 2 apresenta as dificuldades relacionadas à emissão de MTR no SINIR.

**Quadro 2:** Dificuldades Relacionadas à Emissão de MTR no SINIR

|   | qtd       | %             |
|---|-----------|---------------|
| 1 - A Nossa empresa tem se posicionado em adotar o SINIR mesmo não sendo obrigada legalmente a seguir. No segundo semestre do ano de 2021 já iniciamos a adequação com as empresas que coletam e reciclam os nossos resíduos afim de ter uma maior transparência e comprometimento com as boas praticas ambientais. | 1         | 3,2%          |
| 2 - Acredito que a emissão MTR pelo SINIR foi um instrumento importante para o gerenciamento de Resíduos Sólidos no Brasil e nunca tive problemas para utilizar a plataforma.   | 14        | 45,2%         |
| 3 - Minha empresa emite o manifesto MTR mas ainda tem dúvidas de como classificar os Resíduos de acordo com o código do IBAMA.;Tenho dificuldades para encontrar informações sobre o manuseio do site MTR no SINIR. Não encontro cursos e também não sei onde procurar informações sobre o assunto.                 | 1         | 3,2%          |
| 4 - Minha empresa emite o manifesto MTR mas não tem conhecimento sobre o Certificado de Destinação Final (CDF), indicado na Portaria MMA nº280/2020.  | 1         | 3,2%          |
| 5 - Minha empresa emite o manifesto   | 1         | 3,2%          |
| 6 - Minha empresa emite o MTR, porém, não estava ciente que o período de validade de um MTR emitido é de 90 dias, a partir da data de sua emissão.  | 2         | 6,5%          |
| 7 - Não tinha conhecimento que a Declaração de Movimentação de Resíduos – DMR deve ser emitida trimestralmente pelos Geradores, Transportadores e pelos Destinatadores.   | 2         | 6,5%          |
| 8 - Não sei como funciona o Sistema MTR e não sabia que era obrigatório a emissão do manifesto, por parte das empresas, para gerenciar os Resíduos.   | 4         | 12,9%         |
| 9 - Nunca ouvi falar sobre o MTR. A empresa responsável pela destinação e disposição final dos Resíduos Sólidos gerados pela minha empresa, efetua a coleta dos mesmos.   | 4         | 12,9%         |
| 10- Não conheço   | 1         | 3,2%          |
| <b>TOTAL</b>  | <b>31</b> | <b>100,0%</b> |

**Fonte:** Autor Próprio (2022).

## 5. CONCLUSÕES

O desenvolvimento desse estudo demonstrou a importância dessa ferramenta sobre sistematização dos dados para o gerenciamento e fiscalização dos resíduos sólidos. Além disso, o questionário foi planejador para diagnosticar a aceitabilidade do instrumento e identificando a origem da dificuldade enfrentada por parte das empresas com essa nova condição e obrigatoriedade. De forma geral, os resultados foram satisfatórios no tocante ao conhecimento indicado para inclusão das informações de maneira adequada. Por outro lado, os pontos mais problemáticos nessa amostragem, como desconhecer a categoria que a empresa se classifica, não saber a destinação adotada, tão quanto o tipo de resíduo e seu código, representa 7,1% no qual assevera que parte da contrariedade vai além da dificuldade de manusear o site, como a falta de conhecimento técnico sobre o assunto e que, são perfis que se repete de empresas que declaram cargos sem relação ordenada com meio ambiente. Ainda que essa representação tenha sido minoritária, existe uma adversidade que precisa ser sanada, tendo em vista que o correto preenchimento das informações é fundamental para manter a funcionalidade e integridade do sistema.

A pesquisa tratou de uma amostragem representativa da região de Salvador-Ba e Recôncavo, não refletindo em uma realidade universal sobre todos os estados brasileiros que possuem obrigatoriedade de cadastro no MTR. Como contribuição técnica a partir deste estudo, espera-se que os resultados apresentados possam ser utilizados como elementos para a construção de Políticas Públicas Ambientais visando, em certa escala, o processo de mitigação de impactos ambientais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10004:2004. Resíduos Sólidos: Classificação, Rio de Janeiro, 30 nov. 2004. Disponível em: <https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em: 12 out. 2022.

ABRELPE-Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Download Panorama 2018/2019. ISSN 2179-8303. ed. São Paulo: Grappa Editora e Comunicação, 1 nov. 2019. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>. Acesso em: 20 out. 2022.

BRASIL-CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA. Resolução CONAMA n.º 313, de 29 de outubro de 2002. Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, Diário Oficial da União, 22 nov. 2002. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=263>. Acesso em: 14 set. 2022.

BRASIL-PORTARIA N.º 280, DE 29 DE JUNHO DE 2020. Ministério Do Meio Ambiente/Gabinete Do Ministro. 30/06/2020 | Edição: 123 | Seção: 1 | Página: 95. [S. l.], 30 jun. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-280-de-29-de-junho-de-2020-264244199>. Acesso em: 16 nov. 2022.

BRASIL-PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA CASA CIVIL. Lei n.º 12305, de 2 de agosto de 2010. LEI N.º 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos, Congresso Nacional, 2 ago. 2010.

BRASIL-RESOLUÇÃO ANTT N.º 5.947, DE 1º DE JUNHO DE 2021. Ministério Da Infraestrutura/Agência Nacional De Transportes Terrestres/Diretoria Colegiada. 02/06/2021 | Edição: 103 | Seção: 1 | Página: 74. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2 jun. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-5.947-de-1-de-junho-de-2021-323561273>. Acesso em: 14 nov. 2022.

DE ANDRADE, Ayslann Todayochy Siqueira; ALCÂNTARA, Roselene Lucena. Resíduos sólidos urbanos e impactos socioambientais no bairro “Lagoa do Ferreiro”, Assu/RN. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, p. 16-31, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/20029/pdf>. Acesso em: 1 nov. 2022.

KRAEMER, Maria Elisabeth. Resíduos Industriais e a Questão Ambiental. II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia: Gestão Social e Ambiental, Online, ed. SEGeT'2005, p. 670-683, 1 dez. 2005. Disponível em: [https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos05/5\\_Residuos%20industriais%20e%20a%20questao%20ambiental.pdf](https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos05/5_Residuos%20industriais%20e%20a%20questao%20ambiental.pdf). Acesso em: 26 out. 2022.

NASCIMENTO, Fâmela; PINTO FILHO, Jorge Luís. Os Impactos Ambientais Dos Resíduos Sólidos Urbanos. Enciclopédia Biosfera, v. 18, n. 38, 2021. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2021D/os%20impactos.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2022.

NASCIMENTO, G. N. O; Resíduos sólidos industriais, Universidade Federal de São Joao del-Rei coordenadoria do Curso de Química, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/AB1397144/Downloads/Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20I ndustriais.pdf>. Acesso em: 02 SET. 2022.

SIMIÃO, J.; Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais em uma Empresa de Usinagem sobre o enfoque da Produção mais Limpa Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-13072011100539/publico/simiao.pdf>. Acesso em: 02 SET. 2022.

SIMIÃO, Juliana. Gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma empresa de usinagem sobre o enfoque da produção mais limpa. 2011. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011. doi:10.11606/D.18.2011.tde-13072011-100539. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-13072011-100539/pt-br.php#:~:text=A%20produ%C3%A7%C3%A3o%20mais%20limpa%20pode,n%C3%A3o%20gera%C3%A7%C3%A3o%20C%20minimiza%C3%A7%C3%A3o%20ou%20reciclagem>. Acesso em: 2 set. 2022.

SINIR-Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Gov.br: Ministério do Meio Ambiente. Sobre o SINIR. Disponível em: <https://www.sinir.gov.br/informacoes/sobre/>. Acesso em: 22 set. 2022.

SINIR-Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Gov.br: Ministério do Meio Ambiente. Inventário Nacional de Resíduos Sólidos: 2022. In: Inventário Nacional de Resíduos Sólidos: RESÍDUOS INDUSTRIAIS. 2020. ed. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos., atualizado em: 8 out. 2021. Disponível em: <https://www.sinir.gov.br/relatorios/inventario-nacional/>. Acesso em: 1 nov. 2022.

TOCCHETTO, M. R. L. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais. Santa Maria: Departamento de Química - UFSM, 2005. 95 p. Curso de Química Industrial. Disponível em: <http://www.blogdocancado.com/wp-content/uploads/2012/04/gerenciamento-de-residuos-solidos-industriais.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2022.