

## Resíduos Siderúrgicos: Uma Análise das Práticas de Destinação Evidenciadas pelas Empresas de Siderurgia Listadas na B3

LEANDRO TEODORO SOARES DIAS

UERJ - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

CARIN VON MÜHLEN

### Resumo

Nos últimos anos tem crescido a pressão dos stakeholders para que as empresas adotem práticas mais sustentáveis, o que tem refletido também no setor siderúrgico (SIDERURGIA BRASIL, 2024). A nível internacional, a indústria siderúrgica produziu 1.891.994 toneladas/ano de aço, gerando cerca de 1.135.196 toneladas de resíduos (IABr, 2023; WORLDSTEEL, 2023). A indústria brasileira foi responsável por 1,7% dessa produção, ocupando a 9ª posição no ranking, liderado pela China com 53,9% da produção mundial. Na América Latina, o Brasil é o maior produtor com 54,6% do aço produzido (IABr, 2023). A produção do aço gera resíduos que podem ser considerados coprodutos, que são os materiais que permitem sua utilização de forma ambientalmente adequada, como matéria-prima ou fonte de energia, na própria atividade geradora ou por terceiros, como exemplo a escória de alto-forno e aciaria, pós e lamas oriundos de sistemas de controle atmosférico, além de outros gases (IABr, 2017). Em relação a destinação desses materiais, o aço pode ser reciclado infinitamente, sem perda de qualidade (WORLDSTEEL, 2024). A utilização de coprodutos como escórias, pó e gases são apontados pela literatura como alternativas para substituir o uso de recursos naturais (SEBBAR et al., 2020). O marco regulatório brasileiro da reutilização de resíduos é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), que têm direcionado as práticas e os investimentos, com objetivos que incluem a gestão dos impactos a partir das dimensões econômica, social e ambiental (IABr, 2017). Portanto, diante do exposto tem-se o seguinte questionamento: Quais as práticas evidenciadas pelas siderúrgicas em relação a destinação dos resíduos industriais? Para tal, o presente estudo é de natureza qualitativa, com abordagem descritiva e a análise de conteúdo. Os dados foram coletados a partir dos relatórios de sustentabilidade das empresas do setor de siderurgia listadas na B3, referentes ao ano de 2023. A amostra foi composta por Gerdau, Ferbasa, CSN e Usiminas. O' Connor et al. (2021) afirma que a escória é um resíduo produzido pela indústria siderúrgica, utilizada principalmente como agregados no processo de concretagem e construção de estradas. A indústria siderúrgica gerou um total de resíduos diretos de 19,8 milhões de toneladas em 2015 e 18,3 milhões de toneladas em 2016, o que resulta em aproximadamente 600 kg desses materiais por tonelada de aço bruto produzido. Em relação a destinação desses resíduos, 65% são comercializados, predominantemente, para a produção de cimento, ou ainda para o uso como base de construção de rodovias (IABr, 2017). Após análise dos relatórios das empresas concluiu-se que o conceito de coproduto evidenciado nos relatórios diverge da literatura ao declarar que os coprodutos não são considerados matéria-prima, nem produto para outra etapa da cadeia industrial de produção de aço. No entanto, as empresas reconhecem o alto valor agregado a partir da sua destinação como recuperação, e ainda apresentam atividades de reuso, remanufatura e reciclagem. As empresas apresentam em seus relatórios a classificação dos resíduos em perigosos e não perigosos. Dentre os perigosos foram apresentados: cloreto ferroso, alguns resíduos de cal, óleos e graxas, pó de aciaria elétrica, borra e cinza de chumbo e pó da câmara de combustão. E dentre os não perigosos: escória de alto-forno, agregado de forno-painel, agregado siderúrgico, finos de minério, óxido de ferro de aciaria e laminações, moinha de biorredutor e finos, sucata não ferrosa,

resíduo do pátio de sucata, pós de despoeiramento do alto-forno, da sinterização e aciaria, resíduo industrial da redução, calcário calcítico, sucata de refratário, carepa, resíduo do shredder e borra e cinza de zinco. Em relação à destinação, dentre os exemplos foram apresentados principalmente o reaproveitamento de escória gerada no alto-forno, destinada majoritariamente para cimenteiras e construção civil, além de carepa de ferro, com diversas aplicações em processos metalúrgicos, e o agregado siderúrgico produzido nos fornos elétricos a arco e aciarias, para a pavimentação de ruas, rodovias, estradas e estacionamentos. Há também indicação de destinação de resíduos para produção de energia. No entanto, os resíduos são também uma fonte de receita. Ou seja, a destinação desses resíduos passa a ser vista não apenas como uma preocupação ambiental, mas também como uma fonte alternativa para redução de custos e obtenção de receitas. Por fim, a presente pesquisa reforça para a necessidade do desenvolvimento de padrões para a evidenciação das informações acerca do gerenciamento de resíduos siderúrgicos, assim como a apresentação das quantidades geradas, destinadas e qual a finalidade da destinação, além dos valores monetários dessas atividades. Cabe destacar ainda, que o uso de resíduos como coprodutos precisa ser monitorado em razão dos efeitos de impactos ambientais secundários. A identificação de alternativas para utilização de resíduos propicia uma solução para os impactos ambientais. Os resultados podem contribuir com a academia e o mercado, ao identificar os aspectos associados a destinação de resíduos siderúrgicos.

### **Palavras Chave**

Siderurgia, Resíduos, Coprodutos