

AUMENTO DA EFETIVIDADE NA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO SEGMENTO INDUSTRIAL DE SIDERURGIA*

*Umberto Sales Mazzei¹
Joaquim de Castro Feitosa Neto²
Breno Melo Marques³
Bruno Vieira Bertoncini⁴
George Vasconcelos Goes⁵*

Resumo

O setor industrial é responsável por cerca de 33% do consumo energético final brasileiro, representando também 19,1% emissões de CO₂-eq antrópicas associadas à matriz energética brasileira. O elevado consumo energético do setor gera a necessidade da utilização mais efetiva dos recursos, diminuindo o impacto com base no tripé da sustentabilidade. Este trabalho busca avaliar o potencial de mitigação do descarte de resíduos sólidos do segmento siderúrgico, por meio do aumento da efetividade da operação de descarte. Para isso, conduziu-se um experimento na empresa Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP). Os resultados evidenciam ganhos mensais de cerca de R\$ 20.000 por mês ao melhorar a operação de destinação dos resíduos sólidos.

Palavras-chave: Logística; Sustentabilidade; Gestão de Resíduos.

EFFICIENCY INCREASE IN THE DISPOSAL OF SOLID WASTE IN THE STEELMAKING SEGMENT

Abstract

The industrial sector is responsible for up to 33% of the final energy consumption of Brazil, and also represents 19.1% of the anthropogenic CO₂-eq emissions associated. The currently level of energy consumption, increases the necessity of a more effective disposal operation, reducing the impact based on the bottom-line of sustainability. This work aims to evaluate the mitigation potential of the solid waste disposal of the steel segment, by increasing the effectiveness of the disposal operation. Therefore, an experiment is conducted at Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP). Results show monthly gains of around R\$ 20,000 per month, after improving the operation of solid waste disposal.

Keywords: Logistics; Sustainability; Waste Management.

¹ Mestre em Engenharia de Transportes, Analista de Vendas Especiais, Companhia Siderúrgica do Pecém, São Gonçalo do Amarante, Ceará, Brasil.

² Engenheiro Agrônomo, Coordenador de Gestão de Resíduos, Companhia Siderúrgica do Pecém, São Gonçalo do Amarante, Ceará, Brasil.

³ Engenheiro Ambiental e Sanitarista, Analista de Gestão de Resíduos, Companhia Siderúrgica do Pecém, São Gonçalo do Amarante, Ceará, Brasil.

⁴ Doutor em Engenharia de Transportes, Professor Adjunto, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

⁵ Doutorando em Engenharia de Transportes, Pesquisador, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil..

1 INTRODUÇÃO

O setor da indústria é responsável por cerca de 33% do consumo energético final brasileiro, representando também 19,1% emissões de CO₂.eq antrópicas associadas à matriz energética brasileira (EPE, 2017). Apesar da representatividade da indústria, o segmento siderúrgico reduziu o consumo de energia em 10,5% em 2016, como resultado da diminuição das atividades produtivas. Assim, a redução da atividade implica em novos questionamentos acerca da adoção de práticas sustentáveis que não somente diminuam a intensidade energética, como reduzam a quantidade de resíduos do processo de transformação (Silva et al., 2018). Incentiva-se, portanto, um movimento em direção a uma maior eficiência no uso de recursos (IPCC, 2014).

Isto posto, é crescente o interesse sobre sustentabilidade e abordagens referentes a produção mais limpa, controle da poluição, ecoeficiência, gestão ambiental, responsabilidade social, ecologia industrial, investimentos éticos, economia verde, eco design, reuso, consumo sustentável, resíduos zero etc. (GLAVI; LUKMAN, 2007). No segmento siderúrgico, geram-se vários tipos de resíduos provenientes do processo produtivo e de processos de apoio à produção, p. ex.: madeira, plástico, papelão, vidro e resto de alimentos. O descarte incorreto desses resíduos traz impactos ambientais e sociais significativos (KHOSHNEVISAN et al., 2017).

Por meio deste trabalho, avalia-se o potencial de mitigação do descarte de resíduos sólidos do segmento siderúrgico, por meio do aumento da efetividade da operação de descarte, principalmente, de embalagens de insumos e matérias primas. Para isso, conduziu-se um experimento na empresa Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP).

Constituída em 2008, a CSP, primeira usina siderúrgica integrada do Nordeste, iniciou a produção de placas de aço em junho de 2016. A CSP é uma indústria moderna, com tecnologia limpa e de ponta que tem como diretriz a sustentabilidade em todos seus aspectos – ambiental, social e econômica. Na CSP, a venda da sucata de plástico, madeira e papelão era inviável devido à distância entre a produção e os pontos de venda. Os potenciais clientes estão localizados a mais de 60 km de distância da siderúrgica e, devido ao alto custo de transporte, um fluxo logístico eficiente é importante para possibilitar a operação.

Além desta introdução, a seção 2 descreve o método utilizado. A seção 3 analisa e discute os resultados obtidos, enquanto que a seção 4 conclui o estudo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi resultado de reuniões realizadas ao longo de maio de 2016 e maio de 2018 com o objetivo de otimizar o fluxo logístico da destinação de resíduos de plástico, papelão e madeira da CSP, buscando redução de custos e melhoria do processo. O processo foi acompanhado de perto e foram analisados dados dos setores de Vendas, Gestão de Resíduos e Logística da CSP.

Para otimizar a logística da destinação de resíduos de plástico e papelão, uma prensa hidráulica (Figura 1) foi adquirida para a compactação desses materiais, trazendo ganhos no armazenamento, movimentação e transporte.



Figura 1 – Prensa hidráulica para compactação de plástico e papelão.

Em relação ao resíduo de madeira, a disponibilização por parte do cliente de caçambas basculantes removíveis dos caminhões (Figura 2) melhorou o fluxo logístico.



Figura 2 – Caçamba basculante removível.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resíduos de plástico, madeira e papelão são coletados em várias áreas da empresa, principalmente no setor da Aciaria. Mensalmente são gerados em média 260 m³ de sucata de plástico, 60 m³ de sucata de papelão não contaminado e 800 m³ de sucata de madeira.

No início das operações, a CSP descartava esses resíduos através de uma empresa terceirizada, que cobrava pelo serviço de coleta, transporte e destinação ambientalmente correta.

A sucata de madeira, em sua maioria pallets e caixas, era armazenada em uma área aberta e as sucatas de papelão e plástico eram armazenados no galpão de armazenamento de resíduos (Figura 3) até que a quantidade de material acumulado

fosse suficiente para preencher uma caçamba de 40 m³ utilizada pela empresa responsável pelo transporte.



Figura 3 – Material armazenado no galpão de resíduos.

Os materiais ocupavam muito espaço e o galpão de armazenamento ficava constantemente sujo e desorganizado. Conforme a Figura 4 a seguir, a sucata de plástico era acondicionada em *bigbags*, o que dificultava a movimentação. O carregamento na caçamba do caminhão era realizado de forma manual por funcionários da empresa terceirizada. As caçambas pesavam em média 1,5 toneladas depois de completamente cheias, o que inviabilizava a venda, pois os clientes alegavam que não compensava coletar quantidades menores que 3 toneladas.



Figura 4 – Resíduo de plástico acondicionado em *bigbags*.

3.1 Otimização da destinação de resíduos de plástico e papelão

Após a aquisição da prensa hidráulica, a CSP conseguiu compactar os resíduos de plástico e papelão, otimizando o armazenamento, que passou a ser realizado em cima de pallets (Figura 5).



Figura 5 – Resíduos de plástico e papelão compactados.

Com a compactação, foi possível carregar os resíduos através de empilhadeiras, o que melhorou a movimentação e diminuiu o tempo de carregamento nos caminhões. O galpão de resíduos ficou mais organizado, sendo necessário menor área para armazenamento. O número de viagens necessárias para transportar os resíduos diminuiu, já que as caçambas, quando cheias, passaram a carregar mais material, pesando 4 toneladas em média. Desse modo, esses resíduos começaram a ser vendidos. Para que ocorra a venda, o caminhão do cliente precisa entrar na empresa vazio, pesar vazio, carregar, pesar carregado e sair com a Nota Fiscal.

3.2 Otimização da destinação de resíduos de madeira.

Através de negociação comercial, um cliente disponibilizou 02 caçambas basculantes removíveis dos caminhões, que ficam próximas das principais áreas geradoras. Essas caçambas são coletadas quando ficam cheias de madeira, evitando a movimentação para o pátio. Nesse caso, para que ocorra a venda, o caminhão do cliente precisa pesar previamente a caçamba, entrar na empresa sem a caçamba, acoplar a caçamba cheia, pesar carregado e sair com a Nota Fiscal.

Os riscos de incêndio diminuem quando a sucata de madeira deixa de ser armazenada em pátio aberto. No momento, nem toda a madeira é vendida, pois as 2 caçambas não são suficientes para o carregamento de tudo o que é produzido.

3.3 Resultados financeiros

A melhoria do fluxo logístico da destinação de sucatas de madeira, plástico e papelão possibilitou a venda desses materiais. Além da receita extra da venda, trouxe também economia em serviços terceirizados de destinação de resíduos, totalizando cerca de R\$ 20.000 por mês em ganhos financeiros.

4 CONCLUSÃO

As considerações levadas a efeito mostram que, através da melhoria efetividade da operação de descarte de resíduos sólidos, conseguiu-se viabilizar economicamente a venda desses materiais. Para isso, aplicou-se práticas sustentáveis expostas na literatura, no aspecto econômico, com a consolidação de carregamento, melhoria na embalagem do material; social, mediante diminuição do risco de incêndios; e ambiental, pois não há acúmulo de resíduos no pátio.

Desta forma, a CSP passou a obter maior receita operacional e conseguiu economizar com a destinação por empresa terceirizada. Ao vender para recicladoras licenciadas, a empresa reduz custos com a destinação dos resíduos lançando mão de uma atividade logística ambientalmente mais sustentável, evitando o uso de aterros sanitários.

REFERÊNCIAS

- 1 COMPANHIA SIDERÚRGICA DO PECÉM [página da internet]. Disponível em: <<http://www.cspecem.com>>. Acesso em 04 jun. 2018.
- 2 GLAVIC, P.; LUKMAN, R. Review of sustainability terms and their definitions. *Journal of Cleaner Production*, v.15, p.1875-1885, 2007.
- 3 EPE, 2017. Balanço Energético Nacional. Relatório Síntese, ano base 2016. Disponível em: https://ben.epe.gov.br/downloads/S%C3%ADntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20Final_2017_Web.pdf. Acesso em: maio/2018.
- 4 IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2014.
- 5 KHOSHNEVISAN, Benyamin et al. Response to “Prognostication of energy use and environmental impacts for recycle system of municipal solid waste management”. *Journal of Cleaner Production*, v. 164, p. 1376-1379, 2017.
- 6 SILVA, Rafael Rodrigues; DE CARVALHO MATHIAS, Flavio Roberto; BAJAY, Sergio Valdir. Potential energy efficiency improvements for the Brazilian iron and steel industry: Fuel and electricity conservation supply curves for integrated steel mills. *Energy*, v. 153, p. 816-824, 2018.