

1454 - ANÁLISE DO DESEMPENHO AMBIENTAL DE UMA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA A PARTIR DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM QUATRO PAÍSES

Fábio Ribeiro de Oliveira⁽¹⁾

Engenheiro Ambiental e Mestre em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental pela Universidade Federal de Ouro Preto. Doutor em Sistemas de Gestão Sustentáveis pela Universidade Federal Fluminense. Professor adjunto do Departamento de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia.

Elane Badaró Coêlho

Engenheira sanitária e ambiental pela Universidade Federal da Bahia.

Endereço⁽¹⁾: Rua Aristides Novis, 02, 4º andar, Departamento de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica da UFBA - Federação - Salvador - BA - CEP: 40210-630 - Brasil - e-mail: fabio.ribeiro.de.oliveira@gmail.com

RESUMO

Este trabalho objetiva avaliar o desempenho ambiental relacionado ao indicador de resíduos sólidos em uma indústria petroquímica, a partir da estratificação por países. Foi realizado um estudo de caso na Braskem, sendo que os dados foram coletados através de análise documental, registro em arquivos e observação participante, considerando o ano de 2020. Os resultados indicam que o país que detém a melhor ecoeficiência é a Alemanha, seguida dos Estados Unidos, México e Brasil. Contudo, este estudo traz uma ressalva que uma análise aprofundada das legislações federais é fundamental para compreender as conceituações, limites e outras definições utilizadas nos reportes de cada país.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema de Gestão Ambiental, indicador ambiental, ecoeficiência.

INTRODUÇÃO

Alcançar um desempenho ambiental adequado tem sido, cada vez mais, o objetivo das organizações, a partir da implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), avaliando seus produtos e os impactos ao meio ambiente decorrentes de seu processo produtivo.

Constantemente, as organizações têm buscado alcançar uma maior ecoeficiência, ou seja, fornecer seus produtos a preços competitivos atrelados à busca da redução progressiva do impacto ambiental negativo e do consumo de recursos (SISINNO e MOREIRA, 2005). Os indicadores ambientais contribuem para mensurar tal desempenho, fornecendo informações como oportunidades de melhoria e *benchmarkings*.

O aprofundamento na análise do desempenho ambiental relacionada aos resíduos sólidos pode apresentar novas oportunidades de melhoria para a empresa. Para se alcançar a melhor ecoeficiência e ser *benchmark*, é necessário entender de forma completa o desempenho ambiental da organização, principalmente, as referências internas e fatores que contribuem para a melhora e piora de seu desempenho anual.

Os setores químico e petroquímico devem tratar a proteção ao meio ambiente como prioritário em suas unidades, por utilizarem insumos e gerarem produtos, em sua maioria, contendo substâncias perigosas (ABREU, 2003).

Esta pesquisa objetiva avaliar o desempenho ambiental relacionado ao indicador de resíduos sólidos em uma indústria petroquímica, a partir da estratificação por países.

MATERIAIS E MÉTODOS

O método utilizado nesta pesquisa é o estudo de caso único e exploratório. A escolha da empresa que serve de base para esse estudo ocorreu pelos seguintes critérios: relevância da organização frente ao setor

petroquímico; definição de propósito comum ao contexto proposto neste estudo e disponibilidade de dados históricos sobre indicador ambiental de resíduos sólidos.

A organização considerada para o estudo de caso é a Braskem, empresa de grande porte do setor petroquímico mundial. A organização produz anualmente mais de 35 mil toneladas de resíduos (BRASKEM^a, 2021), sendo considerada uma grande geradora.

Neste estudo, foram utilizadas três fontes para a coleta de dados: análise documental, registro em arquivos e observação participante. Os valores numéricos para os indicadores foram obtidos por registro em arquivos. Os dados oficiais da organização quanto aos indicadores de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA) estão disponíveis em uma ferramenta denominada Business Planning and Consolidation – BPC, que utiliza o Microsoft Excel como software. O sistema possui informações desde 2002, que são utilizadas para consolidação dos indicadores ambientais mensais e anuais da organização.

Os dados estão organizados por ano, por área do SSMA e por unidade industrial ou administrativa da empresa (Unidade Organizacional). O uso público dos dados, para fins de comunicação científica, foi permitido a partir de declaração de autorização do então Gerente Corporativo de SSMA.

A análise do desempenho ambiental da Braskem com foco em seu indicador de resíduos sólidos, teve como foco o ano de 2020. Os dados coletados foram compilados em uma planilha, permitindo associações e análises pertinentes às análises por países.

As informações complementares sobre os resultados dos indicadores foram obtidas a partir de análise de documentos internos da companhia, disponibilizados em biblioteca digital própria e em seu site oficial, e por observação participante.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Estudo de caso – Braskem

A Braskem é uma organização global do setor petroquímico. Criada em 2002 pela integração de seis empresas, atualmente é a sexta maior petroquímica do mundo (BRASKEM^a, 2021). É a única petroquímica integrada de primeira e segunda geração de resinas termoplásticas no Brasil. A primeira geração produz os petroquímicos básicos (como eteno, propeno e benzeno) e esses compostos são fundamentais para a segunda geração, que envolve a fabricação de resinas termoplásticas – polietileno (PE), polipropileno (PP) e policloreto de vinila (PVC) (BRASKEM^b, 2021).

A organização é composta por 41 unidades industriais, distribuídas em quatro países (Brasil, México, Estados Unidos e Alemanha) e quatorze escritórios comerciais ao redor do mundo (BRASKEM^a, 2021). No Brasil, possui fábricas nos estados de Alagoas – AL, Bahia – BA, Rio de Janeiro – RJ, São Paulo – SP e Rio Grande do Sul – RS. Mais de 85% das unidades industriais possuem certificação ISO 14.001 (BRASKEM^c, 2021).

Em relação à geração de resíduos, a Braskem possui um indicador que é calculado pela razão entre a geração absoluta de resíduos e a produção total (BRASKEM, 2018). No ano de 2020 o indicador foi de 2,23 kg/t, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Indicador Geração de Resíduos entre 2018 e 2020

| Indicador | 2018 | 2019 | 2020 |
|--|------------|------------|------------|
| Geração total de resíduos (kg) | 37.669.700 | 37.002.579 | 35.892.667 |
| Indicador – Geração de resíduos (kg/t) | 2,13 | 2,20 | 2,23 |
| Meta anual do indicador (kg/t) | 2,07 | 2,26 | 2,47 |

Fonte: Adaptado de BRASKEM^a, 2021

Desempenho ambiental anual por país

A Braskem conta com unidades em quatro países (BRASKEM^a, 2021). Neste contexto, vale a análise dos desempenhos estratificados por países no que diz respeito ao indicador de Geração de Resíduos. A Figura 1 apresenta o gráfico com o indicador de resíduos Braskem para o ano de 2020, estratificado por países.

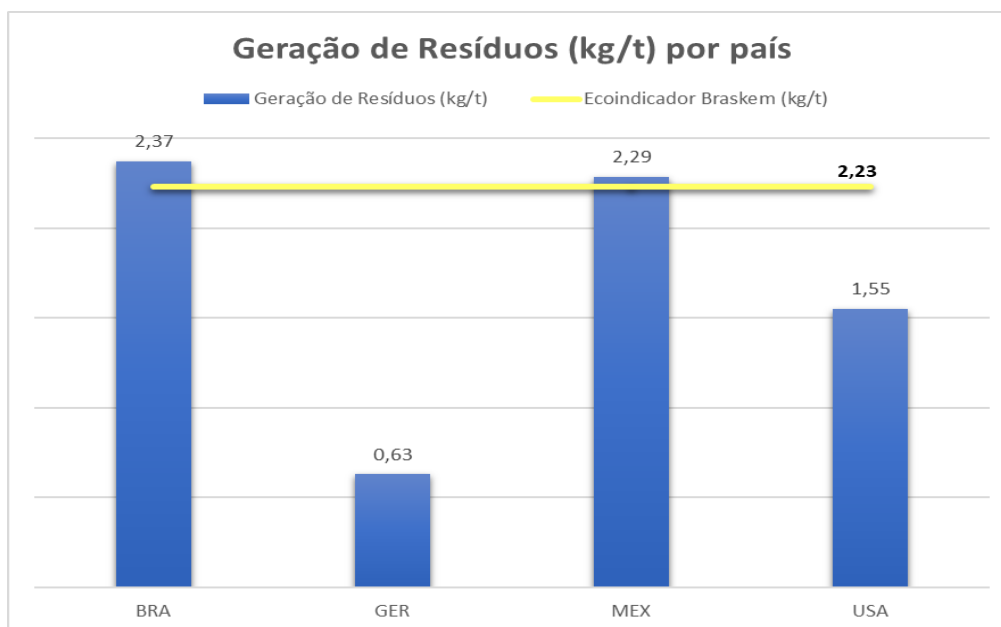


Figura 1: Geração de Resíduos (kg/t) Braskem 2020 por país

Fonte: Autores, 2022.

O país que detém a melhor ecoeficiência é a Alemanha (GER), seguida dos Estados Unidos (USA), México (MEX) e Brasil (BRA). Algumas contextualizações são importantes para compreender o resultado:

- Alemanha e os Estados Unidos possuem apenas unidades de PP, negócio Braskem com melhor desempenho ambiental como visto na análise anterior;
- México e Brasil detém unidades de químicos. As unidades deste negócio tiveram uma produção em 2020 de quase 9,4 milhões de toneladas, equivalente a 58% do total de produção Braskem. Sua geração absoluta de resíduos equivale a 46% de todo montante da empresa. Assim, é esperado que os países que contam com unidades de craqueamento possuam um indicador ambiental de resíduos maior;
- Brasil é o único país que possui produção de vinílicos – negócio avaliado como menor desempenho ambiental dentre os que integram a Braskem.

Diante das contextualizações supracitadas, é compreensível o resultado refletivo na análise anual por país. Todavia, ressalta-se que a diferença entre o desempenho ambiental do México não é tão distante do desempenho brasileiro, como esperado devido a presença de vinílicos no Brasil (diferença de apenas 3,3%, enquanto as demais diferenças foram de 34,6% para Estados Unidos e 73,4% para Alemanha).

Para compreender esta situação, é necessário maior detalhamento dos dados reportados pelo México. Vale sinalizar que as unidades mexicanas integraram a Braskem em 2016, e seu repasse de indicadores teve início em 2017. Diante das informações disponíveis para este estudo, sugere-se um aprofundamento nos reportes mexicanos para compreender o desempenho apresentado.

Um fator que pode contribuir para o desempenho ambiental dos países relativo aos resíduos sólidos são as legislações vigentes. Segundo Picanço et al. (2013):

- A Alemanha foi o primeiro país a adotar medidas destinadas a solucionar a questão dos resíduos sólidos, aplicando essencialmente a valorização e prevenção dos resíduos antes de sua disposição final. A Política de Resíduos Sólidos alemã foi estabelecida por meio da Lei de Minimização e Eliminação de Resíduos de 1986.

- Os USA é um dos países que não adotaram o conceito de ciclo integral do produto como foco da Lei referente aos resíduos sólidos, embora abarque o princípio do poluidor pagador ou da responsabilidade. A Lei de Resíduos Sólidos Americana (*Federal Solid Waste Disposal Act*), de 1965, foi responsável pelo financiamento de “lixões” e aterros sanitários.

- Em 2003, foi publicada a lei mexicana para prevenção e gestão de resíduos que objetiva: garantir o direito do indivíduo a um ambiente adequado; promover o desenvolvimento sustentável por meio da prevenção da geração, recuperação e gestão integral de resíduos perigosos, resíduos sólidos urbanos e gestão especial; e prevenir a contaminação dos locais com esses resíduos e realizar a sua remediação (CÂMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 2003).

Ao longo das análises realizadas neste estudo e dos conhecimentos obtidos a partir de observação direta, são propostas a seguir algumas oportunidades de melhoria para a composição do indicador ambiental de resíduos sólidos.

O primeiro ponto de melhoria refere-se à definição do que se caracteriza como resíduos. São encontradas situações de diferença dos resíduos reportados, decorrentes principalmente dos contornos definidos em legislações federais. Um exemplo é a premissa adotada nas unidades dos USA, em que não caracteriza como resíduo os materiais que possuem valor agregado (papel, sucata, entre outros).

Esta situação também é possível de existir na Alemanha, onde a legislação prevê que os resíduos não aproveitados devem agregar valores, na forma de reciclagem ou que possam gerar energia (Picanço et al., 2013). No Brasil, a premissa adotada considera tais materiais como resíduos com uma destinação mais nobre dentro da hierarquia proposta pela PNRS – reuso, reciclagem, reaproveitamento, entre outros (BRASIL, 2010).

Para uma melhor análise e comparação entre os países, a oportunidade de melhoria observada está centrada nos diferentes conceitos que podem estar refletidos nestas legislações. Compreender situações como, por exemplo, o que pode ser entendido como um resíduo que possui valor agregado e, conseqüentemente, ser vendido como matéria-prima para outros processos e o que se configura como um subproduto do processo produtivo.

CONCLUSÕES

Os resultados do desempenho ambiental relacionado ao indicador de resíduos sólidos da petroquímica considerada neste estudo, apontaram que o país que detém a melhor ecoeficiência é a Alemanha, e o pior desempenho é do Brasil. Contudo, uma análise mais completa das legislações federais e seus efeitos acerca do tema pode contribuir substancialmente para o entendimento dos resultados, pois a legislação pode impactar conceituações, limites e outras definições utilizadas nos reportes. Esta é uma oportunidade de estudo que não compôs o escopo deste trabalho.

Pesquisas mais específicas quanto aos processos produtivos existentes, legislações federais e seus efeitos sobre o tema em uma empresa global, estado da arte quanto à prevenção da poluição no setor petroquímico são algumas das oportunidades de estudo futuros vislumbradas a partir deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, V.P. *Uma análise crítica da Gestão Ambiental na Indústria Química do estado do Rio de Janeiro*. Dissertação de Mestrado. Fundação Getúlio Vargas. Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas. Mestrado em Administração Pública. 2003. Disponível em <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/3563/000316510.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>, acesso em 19 de setembro de 2021.

2. BRASIL. *Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Presidência da República. Casa Civil. 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>, acesso em 11 de setembro de 2021.
3. BRASKEM^a. *Relatório Integrado 2020*. 2021. Disponível em <<https://www.braskem.com.br/relatoriointegrado2020>>, acesso em 04 de setembro de 2021.
4. _____.^b *Perfil*. Site Oficial. 2021. Disponível em <<https://www.braskem.com.br/perfil>>, acesso em 05 de setembro de 2021.
5. _____.^c *Certificações*. Site Oficial. 2021. Disponível em <<https://www.braskem.com.br/certificacoes>>, acesso em 11 de abril de 2021.
6. _____. *ANX-6010-00019 – Padrão Global – Metodologia de cálculo de KPI e PI Global*. rev 01. Membro de suporte: BERNARDO, D.F. Revisores: ARAGÃO, I.; RUSSO, C.R.; DE AMORIM, M.F.; MICHELETTI, L.V.; DIB, L.G.T.; SANTOS, A.T.A.; PELLICCI, R.L.; CULEBRO, C.P.C.; DE JESUS, L.H.S.; CALDASSO, L.N.; JUNQUEIRA, D.S.; ABECH, M.P.; ARNREICH, D. Responsável: BETTIO, P. 2018.
7. CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. Secretaria General. Secretaria de Servicios Parlamentarios. Diálogo Oficial de la Federación. 2003. Disponível em <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_180121.pdf>, acesso em 20 de outubro de 2021.
8. PIKANÇO, A.P.; AVELINO, P. SILVA, J.; THIAGO, D.; PIKANÇO, V.M.P.A. *Comparação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, com as legislações internacionais*. 5º Congresso Interamericano de Resíduos Sólidos. Lima/Peru. 2013. Disponível em <<https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/07/221-Brasil-oral.pdf>>, acesso em 22 de novembro de 2022.
9. SISINNO, C.L.S.; MOREIRA, J.C. Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 21(6):1893-1900, nov-dez, 2005. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/csp/a/tBgt6pCCsDjqhv3XYhK3JLG/?lang=pt&format=pdf>>, acesso em 09 de dezembro de 2022.