

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE RECICLAGEM PARA A CIDADE DE GOIÂNIA

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.14.23.III-019>

Malorie Ndemengane Ebang (*), Simone Costa Pfeiffer

* Universidade Federal de Goiás, nmalorie@discente.ufg.br.

RESUMO

De acordo com a Lei nº 12.304, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil, a reciclagem é um processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos (BRASIL, 2010). No entanto, para que a reciclagem ocorra na prática, é preciso que os recicláveis sejam separados pelo gerador e disponibilizados para a coleta seletiva. Assim, com o objetivo de determinar a quantidade de resíduos efetivamente desviada do aterro sanitário pela coleta seletiva na cidade de Goiânia, foram solicitadas à companhia responsável pelo serviço de coleta informações sobre quantitativos de resíduos coletados nos anos de 2020 e 2021, além das quantidades de recicláveis comercializados e descartados pelas cooperativas em 2020. De posse dessas informações, foi determinada a geração *per capita* nos anos de 2020 e 2021 e calculado o Índice de Reciclagem. De acordo com os resultados obtidos, as quantidades totais coletadas seletivamente nos dois anos considerados foram muito próximas – pouco superior a 25.000 t/ano. É importante observar que nesses anos o comportamento da população foi alterado devido ao afastamento social imposto pela pandemia de Covid-19. O *per capita* de recicláveis foi de 0,045 kg/hab.dia. O Índice de reciclagem (IR) obtido para o ano de 2020, que representa a quantidade de resíduos efetivamente desviada do aterro sanitário pela coleta seletiva, foi de 4,64% dos RSU coletados na cidade de Goiânia. Quando se considerou a quantidade potencial de recicláveis gerados na cidade, estimada com base na composição gravimétrica realizada no ano de 2019, observou-se que apenas 16,64% desses recicláveis foram efetivamente comercializados pelas centrais de triagem. Esse resultado indica que mais de 83% dos recicláveis gerados ainda são encaminhados para o aterro sanitário.

PALAVRAS-CHAVE: Índice de recicláveis, Recicláveis secos, Coleta seletiva.

INTRODUÇÃO

O Programa Goiânia Coleta Seletiva (PGCS) teve início em novembro de 2008 com a finalidade de evitar que os materiais recicláveis fossem enviados para o aterro sanitário, aumentando, assim, a vida útil deste, e simultaneamente, ajudando as cooperativas de catadores. Porém, foi somente em 2009 que aconteceu o lançamento oficial da Coleta Seletiva porta a porta (PINHEIRO e al, 2012). Para participar do programa, os moradores de Goiânia precisam colocar resíduos como papel, plástico, metal e vidro em um único recipiente e deixá-los na porta de sua casa no horário indicado para a coleta (GOIÂNIA, 2021).

A Companhia Municipal de Urbanização de Goiânia (Comurg) é a responsável pela coleta seletiva na região metropolitana de Goiânia, que acontece em cerca de 545 bairros da capital. Alguns bairros são coletados de forma alternada - segundas, quartas e sextas ou terças, quintas e sábados - e outros, mais adensados, diariamente (GOIÂNIA, 2021).

Um aspecto importante que deve ser considerado é que nem todo o material coletado como reciclável será realmente reinserido na cadeia produtiva devido a grande quantidade de rejeito que normalmente se encontra misturado a esses (DI CREDDO, 2021). De acordo com Goiânia (2021), o Índice de reciclagem (IR) representa a quantidade de resíduos efetivamente desviada do aterro sanitário pela coleta seletiva e é calculado considerando-se a quantidade total de RSU coletados convencionalmente e a quantidade total de recicláveis efetivamente comercializada.

No ano de 2018 o desvio estimado de materiais recicláveis do aterro sanitário em relação ao total coletado pela coleta convencional foi de apenas 1,26% e o desvio de materiais recicláveis do aterro sanitário em relação ao total gerado de materiais recicláveis foi de 4,5% (GOIÂNIA, 2021).

Para Di Creddo (2021), os municípios brasileiros coletam, via coleta seletiva, somente 13% do total dos recicláveis disponibilizados para coleta pela população. O restante desse quantitativo é coletado por atores não vinculados ao Poder Público.

OBJETIVO

Este trabalho teve por objetivo determinar a quantidade de resíduos efetivamente desviada do aterro sanitário pela coleta seletiva na cidade de Goiânia.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no município de Goiânia, capital do estado de Goiás. Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a população estimada para a cidade no ano de 2021 era de 1.555.626 habitantes.

Para a realização do trabalho, foram solicitados à Companhia Municipal de Urbanização de Goiânia (Comurg), empresa responsável pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos na cidade, os seguintes dados de interesse:

- Quantitativos de resíduos coletados de forma convencional nos anos de 2020 e 2021;
- Quantitativos de resíduos coletados seletivamente nos anos de 2020 e 2021;
- Quantitativos de recicláveis comercializados e também descartados pelas cooperativas em 2020.

De posse dos quantitativos coletados, foi determinada a geração per capita nos anos de 2020 e 2021 e calculado o Índice de Reciclagem. A quantidade desviada do aterro sanitário pela coleta seletiva em relação ao quantitativo recolhido pela coleta convencional, foi estimada por meio da Equação 1 e, em relação total estimado de resíduos potencialmente recicláveis gerados em Goiânia, pela Equação 2.

$$IR = \frac{\text{Quantidade de recicláveis comercializada pelas centrais de triagem}}{\text{Quantidade total de RSU coletada}} * 100 \quad \text{Eq. 1}$$

$$IR = \frac{\text{Quantidade de recicláveis comercializada pelas centrais de triagem}}{\text{Quantidade estimada de resíduos potencialmente recicláveis}} * 100 \quad \text{Eq. 2}$$

Para o cálculo da quantidade de resíduos potencialmente recicláveis em Goiânia, foi considerada a composição gravimétrica dos resíduos domiciliares determinada em 2019 para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e que considerou amostras de resíduos coletados em bairros distintos e escolhidos conforme a estratificação socioeconômica (DIEFRA/ESSE, 2019 apud GOIÂNIA, 2021). Os resultados indicaram que os resíduos orgânicos representam mais da metade dos resíduos gerados (52,65%) e os recicláveis 28,19% (Figura 1).

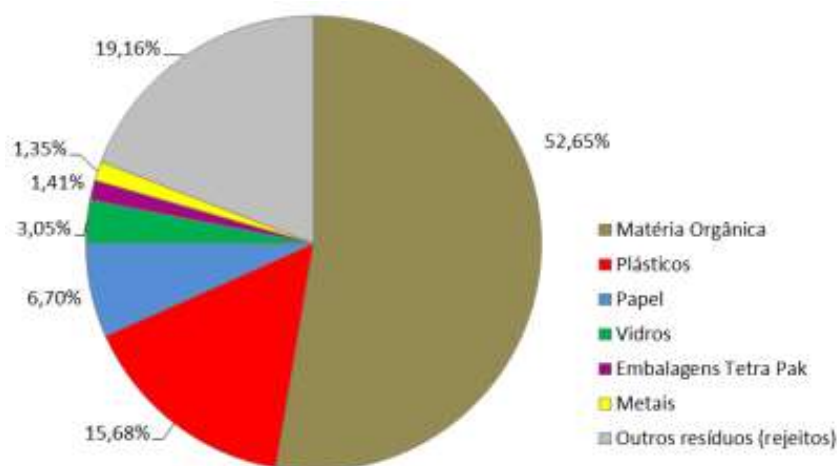


Figura 1. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares de Goiânia. Fonte: Goiânia, 2021.

RESULTADOS

As quantidades coletadas seletivamente pela Comurg entre os anos de 2020 e 2021 estão apresentadas na Tabela 1 e a Tabela 2 traz os quantitativos coletados convencionalmente no ano de 2020. Observa-se que nos dois anos considerados, ambos afetados pela pandemia de Covid-19 que alterou o comportamento da população em função do afastamento social imposto, as quantidades totais coletadas foram muito próximas.

Tabela 1. Quantidades de resíduos recicláveis coletados seletivamente pela Comurg entre os anos de 2020 e 2021.
Fonte: Comurg, 2022.

| MÊS | RECICLÁVEIS COLETADOS EM 2020 (t) | RECICLÁVEIS COLETADOS EM 2021 (t) | VARIAÇÃO PERCENTUAL |
|-----------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| Janeiro | 2.267,57 | 2.147,00 | -5,32 |
| Fevereiro | 2.035,35 | 1.902,80 | -6,51 |
| Março | 2.010,26 | 2.210,30 | 9,95 |
| Abril | 1.659,60 | 2.053,00 | 23,70 |
| Maió | 1.975,70 | 2.112,30 | 6,91 |
| Junho | 1.900,30 | 2.116,60 | 11,38 |
| Julho | 2.041,10 | 2.192,30 | 7,41 |
| Agosto | 1.818,60 | 2.173,50 | 19,52 |
| Setembro | 1.837,00 | 2.157,80 | 17,46 |
| Outubro | 1.866,50 | 2.193,70 | 17,53 |
| Novembro | 1.768,90 | 2.141,20 | 21,05 |
| Dezembro | 3.942,58 | 1.969,20 | -50,05 |
| Total | 25.123,46 | 25.369,70 | - |
| Média mês | 2.093,62 | 2.114,14 | - |
| Média dia | 68,83 | 69,51 | - |

Tabela 2. Quantidades de resíduos sólidos urbanos coletados convencionalmente pela Comurg no ano de 2020.
Fonte: Comurg, 2022.

| MÊS | RSU COLETADOS EM 2020 (t) |
|-----------|---------------------------|
| Janeiro | 37.122,89 |
| Fevereiro | 35.223,94 |
| Março | 35.118,74 |
| Abril | 32.744,94 |
| Maió | 33.382,12 |
| Junho | 34.122,65 |
| Julho | 34.445,64 |
| Agosto | 33.905,32 |
| Setembro | 35.154,46 |
| Outubro | 38.069,23 |
| Novembro | 37.505,50 |
| Dezembro | 38.671,72 |
| Total | 425.467,15 |
| Média mês | 35.455,60 |
| Média dia | 1165,66 |

Com base nas quantidades coletadas e considerando a população divulgada por IBGE (2022) - 1.536.097 hab. em 2020 e 1.555.626 hab. em 2021, tem-se um *per capita* de RSU de 0,76 kg/hab.dia em 2020 e de 0,045 kg/hab.dia de recicláveis tanto no ano de 2020 quanto em 2021.

De acordo com os dados obtidos, das 25.123,46 t coletadas seletivamente no ano de 2020, 21,5% foram descartadas como rejeito (Tabela 3). Destaque para o mês de abril quando 99,4% dos materiais coletados foram descartados durante a triagem nas cooperativas.

Os rejeitos das cooperativas são coletados pelos caminhões da coleta convencional e, juntos com os RSU, levados para o aterro sanitário do município. Conforme informações prestadas pela Comurg, não há, no momento, ações específicas relacionadas à educação ambiental. Tal fato, associado às condições particulares vivenciadas durante a pandemia, podem explicar o motivo pelo qual se encontra grande quantidade de rejeitos no material levado para as cooperativas.

Tabela 3. Quantitativos comercializados e descartados pelas cooperativas vinculadas ao Programa Goiânia Coleta Seletiva. Fonte: Comurg, 2022.

| MÊS | QUANTIDADES COMERCIALIZADAS PELAS COOPERATIVAS (t) | REJEITO DA COLETA SELETIVA 2020 (t) |
|-----------|--|-------------------------------------|
| Janeiro | 2.083,57 | 184 |
| Fevereiro | 1.582,35 | 453 |
| Março | 1.587,26 | 423 |
| Abril | 9,60 | 1.650 |
| Maio | 1.568,70 | 407 |
| Junho | 1.462,30 | 438 |
| Julho | 1.612,10 | 429 |
| Agosto | 1.449,60 | 369 |
| Setembro | 1.528,00 | 309 |
| Outubro | 1.626,50 | 240 |
| Novembro | 1.582,90 | 186 |
| Dezembro | 3.627,58 | 315 |
| Total | 19.720,46 | 5.403 |

O Índice de reciclagem (IR) representa a quantidade de resíduos efetivamente desviada do aterro sanitário pela coleta seletiva e é calculado considerando-se a quantidade total de RSU coletados convencionalmente e a quantidade total de recicláveis efetivamente comercializada. Com base nos valores repassados pela Comurg para o ano de 2020, tem-se que apenas 4,64% dos RSU coletados na cidade de Goiânia são desviados do aterro sanitário (Equação 3).

$$IR = \frac{19.720,46 \cdot 100}{425.467,15} = 4,6\% \quad (\text{Eq. 3})$$

Quando se considera a composição gravimétrica dos resíduos gerados em Goiânia - 28,19% dos resíduos são potencialmente recicláveis, tem-se que das 425.467,15 toneladas de RSU coletadas no ano de 2020, 119.939,19 toneladas são potencialmente recicláveis. No entanto, apenas 19.720,46 toneladas foram efetivamente comercializadas pelas cooperativas, o que equivale a 16,44% do total de recicláveis (Equação 4).

$$IR = \frac{19.720,46 \cdot 100}{119.939,19} = 16,4\% \quad (\text{Eq. 4})$$

Comparando os resultados obtidos para o ano de 2020 com os divulgados por Goiânia (2021), referentes aos anos de 2018 - 1,2% para o desvio de materiais recicláveis do aterro sanitário do total coletado pela coleta convencional e 4,5% para o desvio de materiais recicláveis do aterro sanitário do total gerado de materiais recicláveis, observa-se que os valores aqui encontrados se apresentam bastante superiores.

É importante destacar que, conforme afirma Goiânia (2021), as pesagens dos caminhões da coleta seletiva não são realizadas antes de seu descarregamento nos galpões de triagem e a verificação dos quantitativos médios coletados é realizada por observação da carga e através de estimativas. Tal procedimento prejudica a mensuração do índice de reciclagem municipal. Assim, é preciso acompanhar com cuidado a evolução de tais índices para que se tenha dados confiáveis.

CONCLUSÕES

O percentual de materiais desviados do aterro sanitário obtido para a cidade de Goiânia (16,4%) indica que mais de 83% dos recicláveis gerados ainda são encaminhados para o aterro sanitário. O fato de não haver um programa de educação ambiental contínuo voltado à população da cidade contribui para a não obtenção de números mais expressivos. Além disso, não há, por parte da prefeitura, informações claras quanto aos materiais que devem ser separados como recicláveis pela população, com base nos itens que efetivamente são comercializados pelas cooperativas envolvidas.

Outro aspecto que deve ser considerado é a falta de um acompanhamento mais efetivo e preciso dos quantitativos necessários para o cálculo do Índice de Reciclagem por parte da prefeitura local. Os procedimentos imprecisos utilizados até o momento dificultam um acompanhamento criterioso da real situação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brasil. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 12 de novembro de 2021.
2. Di Creedo, E.B. **Reciclagem dos resíduos públicos no Brasil em 2019**. Limpeza Pública (Online), N. 106, p. 18-28, 2021.
3. Goiânia. Prefeitura Municipal. **Plano de coleta seletiva de Goiânia - produto 4**. Goiânia, 2021. Disponível em: <https://www.goiania.go.gov.br/amma/wp-uploads/sites/22/2021/06/PRODUTO-4-PLANO-DE-COLETA-SELETIVA.pdf>. Acesso em: 05 de setembro de 2021.
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades e estados – Goiânia**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/go/goiania.html>. Acesso em: 17 de outubro de 2021.
5. Pinheiro, R. V. N.; Ribeiro R. G. M.; Melo D. A. **Evolução do programa de coleta seletiva de Goiânia: uma análise dos resultados de 2008 a 2011**. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Goiânia/GO.