

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL MUNICIPIO DE FOZ DO IGUAÇU: APROVECHAMIENTO Y OPORTUNIDADES

Cristhian Rolando Agüero Dominguez¹

Isonel Sandino Meneguzzo²

Resumen:

El presente trabajo tiene como objetivo el análisis del panorama actual de la gestión de los residuos sólidos urbanos, en el municipio de Foz do Iguaçu, Estado de Paraná, con la finalidad de identificar la metodología de clasificación, reaprovechamiento y destinación final implementada en los últimos años. En términos de legislación ambiental, la ley n° 12.305/2010 fue sancionada de manera a instituir la Política Nacional de Residuos Sólidos, estableciendo las directrices relativas a la gestión integrada y la gestión de residuos sólidos, incluyendo los peligrosos. El trabajo fue elaborado con base en investigaciones realizadas a partir de revisión bibliográfica, consulta de programas ambientales promovidos por la Secretaría Municipal del Medio Ambiente, dependiente de la municipalidad de Foz do Iguaçu y la Asociación de Catadores de la ciudad en cuestión. Los datos analizados en esta investigación permiten visualizar el elevado potencial de reutilización existente para los residuos sólidos generados en el sector residencial/domiciliar, los cuales representan una oportunidad de inserción laboral y la generación de fuentes de empleo para un porcentaje importante de la población de Foz do Iguaçu.

Palabras claves: gestión ambiental, residuos sólidos, sustentabilidad ambiental.

Abstract:

The present work aims to analyze the current panorama of the urban solid wastemanagement, in the Foz do Iguaçu city, State of Paraná, to identify the methodology of classification, reuse, and final disposal implemented in the last years. In terms of environmental legislation, law n° 12.305/2010 was enacted to establish the National Solid Waste Policy, establishing guidelines for integrated management and solid waste management, including hazardous waste. The work was prepared based on research carried out from a literature review, environmental programs promoted by the Municipal Department of the Environment, dependent on the Foz do Iguaçu city and the Association of Collectors. The data analyzed in this research allow us to visualize the high potential for reuse existing for solid waste generated in the residential/household sector, which represents an opportunity for labor insertion and the generation of sources of employment for an important percentage of the population of Foz do Iguaçu.

Keywords: environmental management, solid waste, environmental sustainability.

¹ Engenheiro em Energia (UNILA), Universidade Federal de Integração Latino-americana, ingecrad@gmail.com

² Doutor em Geografia (UFPR), Universidade Estadual de Ponta Grossa, meneguzzo@uepg.br

Introducción

La gestión de los residuos sólidos representa una problemática mundial, siendo que en la mayoría de los países los factores de mayor incidencia corresponden al crecimiento demográfico, el urbanismo, la industrialización, la producción en gran escala y los sistemas de descarte adoptados. La gran cantidad de residuos en el ambiente aumentó la contaminación del suelo, de las aguas y constituye un fuerte agravante para las condiciones de salud de las poblaciones en todo el mundo, especialmente en las regiones menos desarrolladas (RODRIGUES;CAVINATTO, 1997). Por consecuencia, la gestión adecuada de los residuos sólidos en el municipio de Foz do Iguaçu requiere un trabajo planificado y continuo en el tiempo, con la implementación de la separación en origen, clasificación, aprovechamiento, colecta, transporte y destinación final de los residuos sólidos.

La gestión de los residuos sólidos ha asumido un papel de destaque en las administraciones públicas. La legislación vigente en el Brasil desde 2010, instituida por la Ley número 12.305/10, que trata sobre la Política Nacional de Residuos Sólidos, es clara cuanto a la necesidad de reducir la cantidad de residuos generados, bien como separar lo que puede ser reutilizado y reciclado (BRASIL, 2010).

Es observada la necesidad de una concientización ambiental por parte de la población, así como de las instituciones de la sociedad civil, principalmente para la elaboración de programas y políticas públicas direccionadas a la solución de la gestión adecuada de residuos sólidos.

El desarrollo de la presente investigación comprende un análisis sobre el manejo y gestión integral de los residuos sólidos en el municipio de Foz do Iguaçu. Así también, presenta un referencial en el contexto mundial y nacional que se ha adoptado para el manejo y disposición de los residuos. Finalmente, presenta la política ambiental de colecta selectiva ejecutada en el municipio, su alcance y los resultados obtenidos hasta el presente momento, incluyendo las oportunidades generadas en este contexto.

Gestión de Residuos Sólidos en el Brasil

Antes del período de pandemia, la generación de residuos se daba de manera descentralizada en las diferentes regiones de las ciudades, una vez que las actividades diarias eran desempeñadas en diferentes locales (oficinas, escuelas, centros comerciales, etc.), servidos por diferentes estructuras de manejo de residuos sólidos. Con la mayor concentración de las personas en sus residencias, fue observada una concentración de la generación de residuos en estos locales, atendidos directamente por los servicios de limpieza urbana (ABRELPE, 2021).

Los datos recopilados muestran que la generación de RSU en el país sufrió influencia directa de la pandemia COVID-19 durante el año de 2020, habiendo alcanzado un total de aproximadamente 82,5 millones de toneladas generadas, o 225.965 toneladas diarias. Con esto, cada brasilero generó en media, 1,07 kg de residuo por día (ABRELPE, 2021).

Regionalmente y en los moldes de los años anteriores, la región con mayor generación de residuos continúa siendo la Sudeste, con cerca de 113 mil toneladas diarias (50%) y 460 kg/hab./ano, mientras la región Norte representa aproximadamente 4% del total generado. La Figura 1 a seguir, presenta el resumen sobre estos datos.

Figura 1 - Participación de las regiones en la generación de RSU (%).



Fuente: ABRELPE (2021)

Generación de Residuos Sólidos en el Estado de Paraná

Según datos del Plan Estadual de Resíduos Sólidos (PARANÁ, 2017), el Estado de Paraná genera anualmente 3,47 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos por año, es decir, aquellos originarios de actividades domésticas y de los servicios de limpieza urbana – barrido, limpieza de calles y vías públicas – y aquellos generados en actividades comerciales e industriales que tengan características similares a los residuos domésticos.

De los 399 municipios del Estado, 56,1% de estos posee destinación adecuada de sus residuos, mientras que el 40,4% posee destinación inadecuada (otros 3,5% presentaron informaciones divergentes). Sin embargo, al utilizar el dato de la población de cada uno de los municipios, el índice obtenido es de 67% de los habitantes del Estado atendidos con disposición adecuada de RSU (PARANÁ, 2018).

Estos números indican que, a pesar de estar por encima de la media nacional, el Estado de Paraná necesita resolver el problema de varios municipios que continúan destinando sus residuos de forma inadecuada, causando problemas ambientales y riesgos a la salud humana.

Marco Legal de los RSU

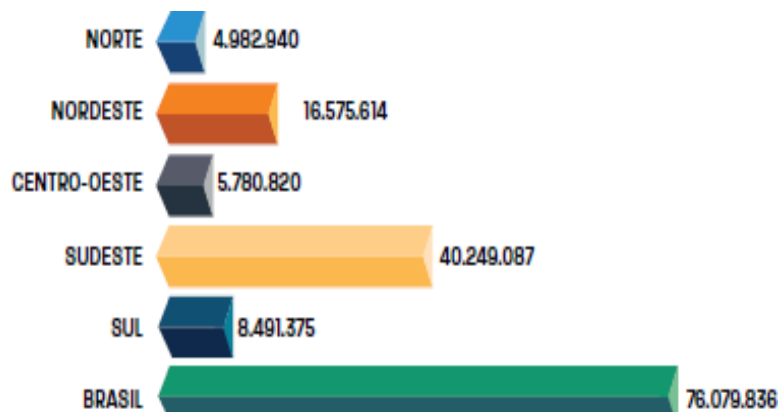
Brasil cuenta, desde 2010 con la Ley Federal 12.305, la cual instituyó la Política Nacional de los Resíduos Sólidos (PNRS). A pesar de ser bien estructurada, ni todos los municipios brasileños consiguieron adecuarse a la nueva legislación (GALVÃO, 2015). La PNRS es clara cuanto a la necesidad de reducir la cantidad de residuos generados, bien como de separar lo que puede ser reutilizado y reciclado (BRASIL, 2010).

Conforme establecido en la Ley mencionada, los municipios son responsables por la gestión de los residuos producidos en su territorio, debiendo los Estados promover la integración de la planificación y ejecución de las funciones públicas relacionadas a la gestión de los residuos sólidos en las regiones metropolitanas, aglomeraciones urbanas y microrregiones (NASCIMENTO, 2010).

Colecta de Residuos Sólidos en el Brasil

Con el aumento en la generación de los residuos sólidos domiciliarios, la cantidad de materiales dispuestos para colecta junto a los servicios de limpieza urbana también creció, resultando en un total de 76,1 millones de toneladas colectadas en el año de 2020, lo que implica en una cobertura de colecta de 92,2%. La región Sudeste es responsable por la mayor masa colectada de entre las demás regiones del país, con poco más de 40 millones de toneladas por año, seguidas de las regiones Nordeste, con poco más de 16,5 millones de toneladas y Sur, con cerca de 8,5 millones de toneladas colectadas (ABRELPE, 2021). La Figura 2 a seguir presenta los datos detallados sobre la cantidad colectada de RSU en unidades de tonelada por año, para cada región.

Figura 2 - Colecta de RSU en el Brasil (Ton/año)



Fuente: ABRELPE (2021).

Mientras las regiones Sureste, Sur y Centro-Oeste, ya alcanzaron índice de cobertura de colecta superior a la media nacional, las regiones Norte y Nordeste todavía presentan poco más de 80%, lo que significa que en torno de 20% de los residuos generados no son alcanzados por los servicios de colecta regular en los municipios localizados en esas regiones.

Colecta Selectiva en el Brasil

En 2020, el número de municipios que presentaron alguna iniciativa de colecta selectiva fue de 4.145, representando 74,4% del total de municipios del país. Es importante destacar que, en varias localidades, las actividades de colecta selectiva todavía no abarcan la totalidad de la población, pudiendo ser iniciativas puntuales. Las regiones Sur y Sureste son las que presentan los mayores porcentajes de municipios con iniciativa de colecta selectiva (ABRELPE, 2021).

Destinación Final de Residuos Sólidos

En el Brasil, la mayor parte de los RSU colectados fueron encaminados para disposición en rellenos sanitarios, con 46 millones de toneladas enviadas para estos locales en 2020, superando la marca de 60% de los residuos colectados que tuvieron destinación adecuada en el país. Por otro lado, áreas de disposición inadecuada, incluyendo vertederos y rellenos controlados, todavía están en operación y recibieron casi 40% del total de residuos colectados (ABRELPE, 2021).

Existen locales que cuentan con una disposición adecuada de sus residuos, sin embargo, otras todavía no tienen acceso al servicio. La Tabla 1 presenta informaciones sobre la disposición final de residuos sólidos en el Brasil y regiones, considerando el tipo de destinación adoptada.

Tabla 1 - Disposición final de RSU en el Brasil y Regiones, por tipo de destinación (%).

Región	Disposición adecuada		Disposición inadecuada	
	t/año	%	t/año	%
Norte	1.773.927	35,6	3.209.013	64,4
Nordeste	6.016.948	36,3	10.558.666	63,7
Centro-Oeste	2.456.849	42,5	3.323.972	57,5
Sureste	29.542.	73,4	10.706.257	26,6
Sur	6.011.894	70,8	2.479.482	29,2
Brasil	45.802.488	60,2	30.277.390	39,8

Fuente: ABRELPE (2021)

A partir de los datos de la tabla 1, se puede destacar la región Sureste con el mayor porcentaje de disposición adecuada de residuos sólidos, seguido por la región Sur, donde se encuentra localizado el municipio de Foz do Iguaçu. En contrapartida, la región Norte todavía presenta deficiencia en la disposición de los residuos generados, donde apenas 35,6% realizan la destinación final de manera correcta.

Región de Foz do Iguaçu

Según el Plan Estadual de Resíduos Sólidos del Paraná (PARANÁ, 2017), la región de Foz do Iguaçu está compuesta por ocho (08) municipios que comprenden un área de 3.440 km². Los municipios de esa región poseen buena articulación logística, siendo conectados longitudinalmente por la ruta BR-277 y latitudinalmente por la ruta PR-495. Itaipulândia y Ramilândia son los municipios con menor oferta e infraestructura de acceso. En términos poblacionales, el municipio de Foz es considerado uno de los más importantes de la Meso-región del Oeste del Paraná, teniendo una población estimada en 264.044 habitantes, mayoritariamente residentes del área urbana, con un área de 617,7 km² (IBGE, 2021).

De modo general, la ciudad es marcada por la fuerte expresividad que atrae anualmente diversos turistas de varias partes del Brasil y del mundo, teniendo como atractivos el Parque Nacional del Iguaçu, destacado por las cataratas, así como la Usina Hidroeléctrica Binacional de Itaipu. Esa región se localiza totalmente en la franja de frontera brasilera con intensa unión entre las repúblicas del Paraguay y Argentina (PARANÁ, 2018).

Histórico del Manejo de Resíduos Sólidos de Foz do Iguaçu

Conforme el Plan Municipal de Saneamiento Básico de Foz do Iguaçu (PMSB, 2012), la colecta de basura en el municipio de Foz do Iguaçu se inició en la década de 1960, siendo destinado al vertedero localizado en el barrio Arroio Dourado, que tenía un área total de 145.981,94 m², siendo cerrado oficialmente en el año de 1992. En esta época, la población total era de 28.080 habitantes, aumentando considerablemente para 190.125 en 1991 y 231.596 en el censo realizado en 1996.

Con el aumento de la población, también hubo aumento de la producción de basura, resultando pequeña el área para disposición. Así, el cierre del vertedero del Arroio Dourado se dio en virtud de la implantación del Relleno Sanitario Municipal, inicialmente operado como relleno controlado, sin embargo, readecuado y recuperado, transformándose en un relleno sanitario en 2001 (FOZ DO IGUAÇU, 2017).

Relleno Sanitario de Foz do Iguaçu

El relleno sanitario de Foz do Iguaçu, localizado en la porción noroeste de la ciudad, entre los barrios Porto Belo y Jardín California, ocupa un área de 389.737,44 m². En el área son destinados exclusivamente los residuos generados en la propia ciudad. La distancia media de transporte al centro de masa de colecta en el municipio es de cerca de 20 km, siendo que el acceso al área es realizado a partir del Km 4,5 da Avenida Tancredo Neves, sentido centro/Itaipu Binacional, situado a 10 km del centro de la ciudad.

La estimativa de residuos orgánicos, reciclables y desechos que fueron destinados al relleno sanitario en marzo de 2018, corresponden respectivamente a 3.365,19, 2.181,64 y 2.006,93 toneladas. Siendo así, se estima que 40.382,29 t de residuos orgánicos, 26.179,66 t de residuo reciclable y 24.083,14 t de desecho son destinados anualmente al relleno sanitario (VITAL ENGENHARIA, 2018). Los camiones que ingresan al relleno son previamente pesados para control y emisión de informes (FOZ DO IGUAÇU, 2019).

Programa de Colecta Selectiva

Conforme el material dispuesto por la División de Gestión de Residuos Reciclables – DVGRR de la Municipalidad de Foz do Iguaçu (PMFI), en el año de 2017 fue realizada la etapa inicial de diagnóstico con el objetivo de identificar la situación de la colecta de reciclables en el municipio y, posteriormente la Creación del Programa Municipal de Gestión Integrada de Residuos Reciclables (PMGIRR).

En 2018, en el proceso de búsqueda de colaboraciones para la implantación del PMGIRR, fue aprobado convenio con el Gobierno del Estado de Paraná, Itaipu Binacional y la Cooperativa de los Agentes Ambientales de Foz do Iguaçu (COAAFI), con validez de 12 meses, el cual fue posteriormente prorrogado por el mismo periodo. En el mes de junio de ese año, tuvo inicio en el barrio Itaipu C, la colecta puerta a puerta de forma mecanizada (camiones específicos para colecta de residuos reciclables).

La segunda fase del programa tuvo su inicio en mayo de 2020, con la apertura de un nuevo comunicado de convocatoria pública para la acreditación de asociaciones y cooperativas de catadores.

En noviembre de 2021, fue lanzada nueva convocatoria para acreditación de asociaciones y cooperativas de catadores para prestación de servicios para el Programa de Colecta Selectiva del municipio, con un valor pago de R\$ 340,36 por tonelada.

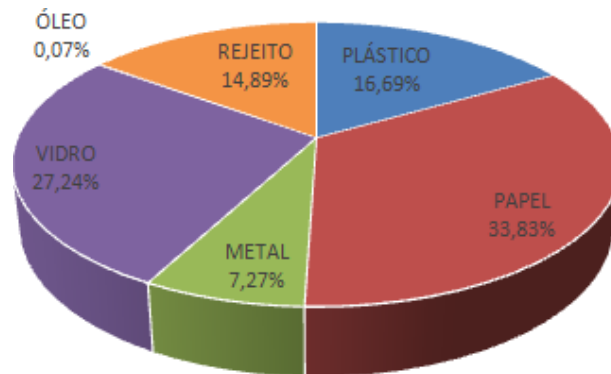
Resultados del Programa de Colecta Selectiva en el Municipio

Actualmente, son 07 Unidades de Valorización de Residuos (UVR's) existentes, sin embargo, una de estas se encuentra en proceso de estructuración y reacondicionamiento, para llevar a cabo su función de operación como centro de valorización. Una de las unidades, la UVR Graciela Mara Barbosa de Oliveira, inició su operación en enero de 2022.

Para análisis de los datos de 03 (tres) UVR's, será considerado el año de operación 2019, ya que en este periodo fue posible realizar el acompañamiento ininterrumpido del proceso de colecta y destinación de residuos, llevando en consideración que, en el año de 2020, el Programa de Colecta Selectiva tuvo que ser suspendido por causa de la pandemia de Covid-19 a nivel mundial.

La primera UVR a ser presentada corresponde a la unidad Rosana Lemos Turmina, localizada en el Jardín Europa y administrada por la Cooperativa de los Agentes Ambientales de Foz do Iguaçu (COAAFI). La Figura 3 a seguir presenta la media anual de materiales colectados entre los meses de enero a diciembre para esta unidad.

Figura 3 - Media de generación y colecta de materiales en la UVR Rosana Lemos - 2019.



Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos de la Secretaria Municipal de Medio Ambiente, Foz do Iguaçu, 2022.

A partir de la figura anterior, es posible destacar algunos aspectos. En primer lugar, tenemos que el material reciclable en mayor cantidad resultado de la colecta selectiva es el papel, con 33,83% de participación, seguido por el vidrio, con 27,24% del total de generación. En todas las unidades de valorización del municipio, el material colectado en mayor cantidad corresponde al papel, cuyo reciclado trae consigo innumerables ventajas ambientales. El primer punto de contribución corresponde a una reducción en la presión sobre los recursos de la madera, ya que, según estimativas, cada tonelada de papel reciclado reduce la demanda de madera en aproximadamente 24 árboles. De la misma forma, el reciclaje de papel contribuye para una economía de energía y agua, ya que la fabricación de papel reciclado necesita generalmente de menos energía, menos agua y menor cantidad de sustancias químicas. (ANTALIS, 2022).

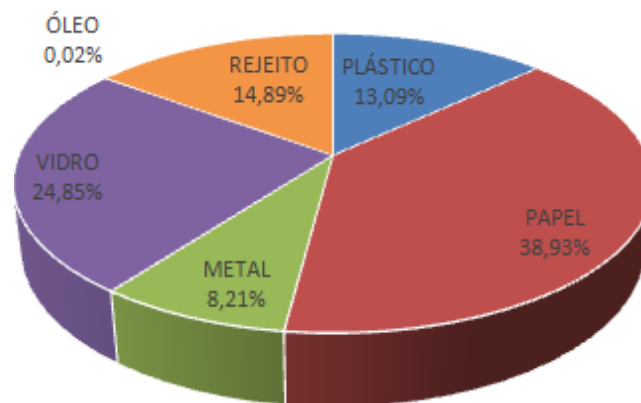
Por otra parte, conforme destacado por la COAAFI, un dato relevante es referente a la comercialización sazonal del vidrio en el municipio de Foz do Iguaçu alrededores, donde existe una demanda relativamente baja por la compra de este material y una cantidad mínima requerida para su venta, que podría ser incentivada mediante la propuesta de nuevos sistemas de aprovechamiento y producción a partir de este material. Seguidamente tenemos los plásticos y metales, con una participación destacada, que son ampliamente demandados en el proceso de compra/venta de reciclables en la región. Con una cantidad mínima de participación, tenemos el aceite (vegetal) con 0,07% de generación. Los residuos con características de RSU (desechos) son destinados para el relleno sanitario del municipio.

Un dato importante a destacar en las unidades de valorización en operación corresponde a la colecta de aceite vegetal. Debido al valor de comercialización, el aceite vegetal usado ha atraído inversión de empresas para realizar su colecta, almacenamiento y transporte. En el municipio de Foz do Iguaçu, debido a la presencia de varios hoteles, restaurantes y bares, existen varios puntos de generación.

La siguiente UVR a ser presentada corresponde a la unidad Pedro Colombelli, operada por la Cooperativa de los Catadores de Materiales Reciclables Cedro, localizada en el barrio Três Lagoas del municipio.

La Figura 4 presenta los datos correspondientes a la operación y procesamiento de materiales reciclables y desechos de esta unidad.

Figura 4 - Media de generación y colecta de materiales en la UVR Pedro Colombelli, 2019.



Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos de la Secretaria Municipal de Medio Ambiente, Foz do Iguaçu, 2022.

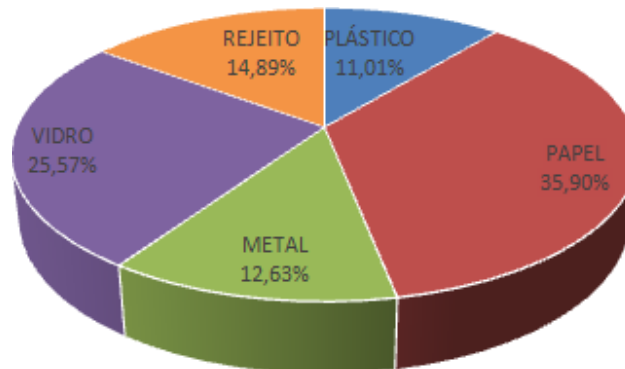
Considerando los resultados obtenidos, tenemos que el material en mayor porcentaje de participación en la colecta realizada corresponde al papel con 38,93%, de la misma forma que en el caso de la UVR Rosana Lemos. El portal digital ANTALIS, líder europeo en distribución de papel detalla informaciones sobre el reciclaje, destacando el potencial de esta práctica para proporcionar al papel una nueva vida, ya que el ciclo de reciclaje puede ser aplicado de 4 a 7 veces antes de que las fibras se vuelvan muy cortas para su utilización. Además, comparando el proceso de fabricación de los papeles vírgenes y el costo de energía asociado, el uso de papel reciclado también permite reducir 37% de las emisiones de los gases de efecto invernadero (ANTALIS, 2022). Seguidamente, con relación al gráfico, se

destaca al vidrio con 26,16% del total colectado. Los plásticos y metales con gran potencial de comercialización representan 13,89% y 6,33% de los materiales reciclados, respectivamente. Los desechos corresponden a un 14,89% de la colecta, los cuales son encaminados al relleno sanitario municipal para su destinación final.

Finalmente tenemos la UVR Geraldo Sálvio de Paula, la cual es operada por la Cooperativa de los Catadores de Materiales Reciclables Porto Meira, localizada en el barrio Profilurb de Foz do Iguaçu.

La unidad adopta el mismo sistema de clasificación de materiales implementado por las demás unidades presentadas, para identificación de materiales reciclables y desechos, conforme presentado en la Figura 5, a seguir.

Figura 5 - Media de generación y colecta de materiales en la UVR Geraldo Sálvio de Paula.



Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos de la Secretaria Municipal de Medio Ambiente, Foz do Iguaçu, 2022.

Con relación a las demás unidades de valorización ya presentadas, la UVR Geraldo Sálvio se destaca por el potencial de colecta de los materiales de origen metálico, con un porcentaje de 12,63% de participación, un poco mayor en relación a los materiales plásticos, con un total de 11,01% del total colectado. En el caso de los materiales restantes, estos siguen el mismo padrón presentado para las demás UVR detalladas.

Conclusiones y recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos en el Programa de Colecta Selectiva adoptado en el municipio de Foz do Iguaçu, fue posible identificar el gran potencial de aprovechamiento de los materiales reciclables colectados.

Mediante el trabajo realizado por la División de Gestión de Residuos Reciclables del Municipio fue posible analizar los datos de la composición media de los residuos, siendo que para todas las Unidades de Valorización, el residuo de mayor participación en porcentaje es el papel, en el intervalo medio de los 35% de generación, seguidos del material reciclable vidrio con una media en torno de los 25%. Para el caso de los desechos, el valor medio es de 14% igual a los plásticos, y para los metales se tiene una media de 9% del total generado, respectivamente.

El análisis de los estudios, recopilaciones e inventarios sobre el aprovechamiento de los residuos sólidos permitió definir aspectos importantes, como por ejemplo, la posibilidad de perfeccionamiento de la etapa de clasificación de los materiales reciclables realizados en las unidades de valorización, debido a que los materiales clasificados como desechos poseen todavía en torno de 61,6% de potencial de reciclaje.

Conforme apuntado en el Plano Municipal de Saneamiento Básico del municipio de Foz do Iguaçu (2019), otros factores también tuvieron incidencia importante en el proceso de colecta y clasificación de reciclable, pues se constató la presencia de residuos variados, como los de servicios de salud, de construcción civil y electrónica, los cuales no deberían estar presentes en las muestras de residuos de la colecta convencional o en la colecta selectiva. En este sentido, es oportuno resaltarla importancia y la necesidad de las campañas de educación ambiental para concienciación de la población.

Finalizando, se destaca la importancia del Programa de Colecta Selectiva que viene siendo implementado, pues esta iniciativa permite la generación de fuentes de renta y subsistencia de aproximadamente 100 catadores en forma directa, debidamente registrados por medio de las cooperativas habilitadas para desarrollar las actividades tanto de coleta, cuanto en las UVR's, ofreciéndoles mejores condiciones salariales, ambiente laboral salubre y dignificando de esta forma el trabajo de muchas familias que colaboran dentro del proyecto.

Referencias

ABRELPE-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, São Paulo, 2021.

ANTALIS - PLATAFORMA ONLINE ANTALIS JUST ASK ANTALIS. **Vantagens ambientais do papel reciclado**. Disponível em: <https://www.antalis.com.br/business/inicio/meio-ambiente/o-seu-guia-do-meio-ambiente/papeis-reciclados.html> Acesso em: 30 de março de 2022.

BRASIL, **Lei Federal nº 12.305/2010 de 02 de agosto de 2010**. Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispoendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Brasília, 2010.

GALVÃO, Ângela de Souza. **Panorama de Gerenciamento de Resíduos Sólidos domiciliares em Foz do Iguaçu/PR com foco na Coleta Seletiva**. Monografia de Especialização. 48 p. Medianeira, 2015.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados sobre População de Foz do Iguaçu – PR**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/foz-do-iguacu.html>>. Acesso em: 04 de abril de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS**. Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2010,

PARANÁ. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná**. Paraná, Curitiba, 2017.

PARANÁ. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná**. Paraná, Curitiba, 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU – PR, Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Programa de Gestão Integrada de Resíduos Recicláveis**. Foz do Iguaçu, 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU – PR, Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Divisão de Gestão de Resíduos Recicláveis (Coleta Seletiva). **Dados sobre Quantitativo de Resíduos** Foz do Iguaçu, 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU – PR, **Plano Municipal de Saneamento Básico, 2012**. Disponível em: <http://www.cmfi.pr.gov.br/pdf/projetos_1664c.pdf> Acesso em: 12 de março de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU – PR, **Plano Municipal de Saneamento Básico, 2019**. Disponível em: <<https://www5.pmfi.pr.gov.br/publicacao-653>> Acesso em: 20 de março de 2022.

RODRIGUES, Francisco; CAVINATTO, Vilma. **Lixo: de onde vem? Para onde vai?** Monografia. São Paulo, Moderna, 1997, 80 p.

NASCIMENTO NETO, Paulo., & MOREIRA, Tomás. (2010). Política nacional de resíduos sólidos - reflexões a cerca do novo marco regulatório nacional. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais** - Número 15, março de 2010.

VITAL ENGENHARIA AMBIENTAL S/A. **Informações repassadas pela empresa sobre os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Foz do Iguaçu,** 2018.