

## GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN PORTO VELHO-RO (BRASIL) Y PREVENCIÓN DE INCIDENTES AERONÁUTICOS

*Fecha de aceptación: 01/07/2024*

### **Airton Ribeiro dos Santos**

Postgrado en Docencia de Educación Superior. Estudiante de Maestría en Desarrollo Regional y Medio Ambiente (PGDRA/UFRO)

### **David Lopes Maciel**

Maestría en Maestría en Ciencias en Tecnologías Emergentes en Educación. MUST UNIVERSITY, MUST, EE.UU., Académico del Programa de Doctorado en Desarrollo Regional y Medio Ambiente (PGDRA/UFRO), Becario (CNPq)

### **Leonardo Severo da Luz Neto**

Doctor en Educación, Doctor en Teología, con Postdoctorado en Psicología Pastoral, Maestría en Psicología, Maestría en Educación y Maestría en Religión. Licenciado en Educación Física, Enfermería y Teología. Profesor de la Universidad Federal de Rondônia, Brasil

### **Fabrizio Moraes de Almeida**

Doctor en Física (UFC), con Posdoctorado en Desarrollo Científico Regional (DCR/CNPq) - Especialista en Ingeniería de Producción (FUNIP). Investigador del Programa de Doctorado y Maestría en Desarrollo Regional y Medio Ambiente (PGDRA/UFRO)

**RESUMEN:** El objetivo de este capítulo de libro es analizar la gestión de la Política Pública de Residuos Sólidos Urbanos (PPGRSU) en el municipio de Porto Velho-RO (Brasil) y su relación con las áreas atractivas de fauna en torno al Aeropuerto Internacional de Porto Velho (AIPV), contextualizándola con la legislación vigente y datos cuantitativos de fauna. La investigación, realizada a través del análisis documental de la legislación y del Sistema de Gestión de Riesgo Aviar (SIGRA), revela que la gestión inadecuada de los residuos sólidos urbanos genera focos atractivos de fauna, principalmente aves, en los alrededores del AIPV, poniendo en peligro la seguridad aeroportuaria. El análisis destaca el incumplimiento por parte del PPGRSU de la legislación federal, como la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS). Ante esto, se sugiere revisar y actualizar el PPGRSU, implementar medidas efectivas para el manejo de residuos sólidos y reevaluar la ubicación del AIPV, considerando los riesgos para la seguridad aeroportuaria y la necesidad de protección ambiental. La investigación contribuye a comprender la relación entre la gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y la seguridad aeroportuaria, brindando apoyo

para la implementación de medidas de control de fauna en los alrededores del AIPV y para la revisión del PPGRSU de Porto Velho-RO.

**PALABRAS CLAVE:** Residuos Sólidos Urbanos; Políticas públicas; Riesgo de vida silvestre.

**ABSTRACT:** This study analyzes the Public Urban Solid Waste Policy (PPGRSU) of the municipality of Porto Velho-RO (Brazil) and its relationship with the attractive areas of fauna around the Porto Velho International Airport (AIPV), contextualizing it with current legislation and data quantitative fauna. The research, conducted through documentary analysis of legislation and the Avian Risk Management System (Sigra), reveals that inadequate management of urban solid waste generates attractive foci of fauna, mainly birds, around the AIPV, putting the airport security. The analysis highlights PPGRSU's lack of compliance with federal legislation, such as the National Solid Waste Policy (PNRS). In view of this, it is suggested to review and update the PPGRSU, implement effective measures for solid waste management and re-evaluate the location of the AIPV, considering the risks to airport security and the need for environmental protection. The research contributes to understanding the relationship between MSW management and airport security, providing support for the implementation of fauna control measures around the AIPV and for the review of the PPGRSU of Porto Velho-RO.

**KEYWORDS:** Urban solid waste; Public policy; Wildlife Risk.

## INTRODUCCIÓN

La gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU) es un gran desafío socioambiental en Brasil. La generación per cápita de RSU ha aumentado rápidamente en las últimas décadas, lo que plantea desafíos a la infraestructura urbana y la sostenibilidad ambiental. Según datos de la Asociación Brasileña de Empresas de Limpieza Pública y Urbana (ABRELPE, 2020), en 2020, Brasil generó 79,2 millones de toneladas de RSU, con un promedio per cápita de 387 kg/año. De este total, solo el 40% fue recolectado selectivamente, mientras que el 58% fue dispuesto en vertederos y el 2% en botaderos a cielo abierto (ABRELPE, 2020).

Porto Velho, capital del estado de Rondônia, no es una excepción a la regla nacional. En 2020, el municipio generó alrededor de 350 mil toneladas de RSU, con un promedio per cápita de 410 kg/año (Porto Velho, 2020). La recolección selectiva aún es incipiente, alcanzando solo el 12% del total de RSU generados (Porto Velho, 2020). El resto se elimina en un vertedero municipal, que funciona con capacidad limitada y presenta varias insuficiencias técnicas (Porto Velho, 2020).

Ante el desafiante escenario, la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS), establecida por la Ley nº 12.305/2010 (Brasil, 2010), surge como un marco legal fundamental para la adecuada gestión de los RSU en todo el territorio nacional. El PNRS establece directrices e instrumentos para la reducción, reutilización, reciclaje y disposición final ambientalmente adecuada de los RSU, con el objetivo de promover la sostenibilidad ambiental, la salud pública y la calidad de vida de la población (Brasil, 2010).

En línea con el PNRS, el municipio de Porto Velho desarrolló e implementó su propia Política Pública Municipal de Residuos Sólidos Urbanos (PMPRSU), a través de la Ley Municipal n° 2.440/2015 (Porto Velho, 2015). El PMPRSU define los objetivos, directrices e instrumentos para la gestión de RSU en el municipio, incluyendo la recolección selectiva, el compostaje, el reciclaje y la disposición final ambientalmente adecuada (Porto Velho, 2015).

La gestión inadecuada de los RSU puede generar varios impactos negativos en el medio ambiente y la salud pública, incluida la proliferación de vectores de enfermedades, la contaminación del suelo y los recursos hídricos y la emisión de gases de efecto invernadero (Melo et al., 2017). Uno de los problemas específicos relacionados con la gestión de RSU es la proliferación de aves en zonas con grandes cantidades de residuos, como vertederos y vertederos (Silva et al., 2019). Las aves pueden verse atraídas por los desechos de alimentos y otros materiales presentes en estos lugares, lo que puede generar varios problemas, como la transmisión de enfermedades, el deterioro de la infraestructura urbana y la generación de perturbaciones a la población (Silva et al., 2019).

Aunque el PMPRSU de Porto Velho presenta medidas para minimizar la proliferación de aves en áreas con RSU, aún faltan estudios e investigaciones que evalúen la efectividad de estas medidas e identifiquen los principales focos atractivos de aves en el municipio. Realizar investigaciones en esta área es esencial para mejorar la gestión de los RSU y reducir los riesgos para la salud pública y el medio ambiente.

Este estudio tiene como objetivo analizar la Política Pública de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Porto Velho-RO y contextualizarla con los focos atractivos de aves. Al hacerlo, buscamos sacar a la luz aspectos que tienen potencial para superar los desafíos que enfrenta el municipio de Porto Velho-RO en relación a la gestión de residuos sólidos.

La contribución de este estudio radica en su capacidad para llenar vacíos de conocimiento existente, ofreciendo un análisis en profundidad de las interconexiones entre la gestión de residuos sólidos urbanos, las políticas públicas y la biodiversidad, especialmente en el contexto de las aves urbanas.

Este artículo está estructurado para ofrecer un análisis exhaustivo, comenzando por la revisión teórica, pasando por la metodología adoptada, los resultados obtenidos y, finalmente, conclusiones y recomendaciones fundamentadas para mejorar las prácticas de gestión de residuos en Porto Velho-RO.

## MARCO TEÓRICO

### Políticas públicas

Inicialmente, queda claro que la política pública es un conjunto de decisiones y no una decisión aislada. Rúa (2009, p. 20) afirma que “si bien una política pública implica una decisión política, no toda decisión política constituye una política pública”. De esta manera, las políticas públicas son acciones y programas desarrollados por el Estado para garantizar y poner en práctica derechos que están previstos en la Constitución Federal y otras leyes (Macedo, 2019). Estas políticas están orientadas a satisfacer las necesidades públicas y pueden implementarse en diferentes niveles de gobierno.

La gestión adecuada de los residuos sólidos emerge como un tema crucial en el marco de las políticas públicas, en el contexto global, reflejando no sólo la necesidad de preservar el medio ambiente, sino también de promover el desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida de la población.

De esta manera, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) pretende hacer que las ciudades sean más inclusivas y sostenibles, a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Entre estas metas destaca el ODS 11, directamente relacionado con la política pública sobre gestión de residuos sólidos urbanos: Ciudades y Comunidades Sostenibles: “Hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles” (IPEA, 2019).

Además, este objetivo aborda importantes cuestiones relacionadas con la promoción de prácticas de consumo y producción sostenibles, la gestión eficiente de los recursos, la reducción de la contaminación y el tratamiento adecuado de los residuos. Por ello, se destaca la meta específica 11.6, que se relaciona con la gestión de los residuos sólidos urbanos: “Para 2030, reducir la carga ambiental per cápita de las ciudades, incluida la prestación de especial atención a la calidad del aire y la gestión de los residuos municipales y otros” (IPEA, 2019 ).

En el mundo, algunos países están a la vanguardia en la eficiencia de los sistemas integrados de gestión de residuos. En el continente europeo destacan Suecia y Alemania, entre otros. La efectividad de estos sistemas integrados se basa en promover la responsabilidad compartida entre el sector público y privado, priorizando prácticas y técnicas avanzadas de reciclaje e incineración controlada de residuos no reciclables. Estas medidas han reducido significativamente el volumen de residuos destinados a vertederos, mientras que la implementación de tecnologías de recogida selectiva y tratamiento avanzado minimiza los impactos ambientales, ofreciendo un enfoque ejemplar para la gestión sostenible de residuos (Novais, 2023).

A nivel nacional, el mencionado objetivo 11.6 de la ONU fue diseñado para, para 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, mejorando los índices de calidad del aire y la gestión de residuos sólidos; y asegurar que todas las

ciudades con más de 500 mil habitantes hayan implementado sistemas de monitoreo de la calidad del aire y planes de gestión de residuos sólidos (IPEA, 2019).

Además, en Brasil, la Política Nacional de Residuos Sólidos, Ley n° 12.305/2010, y el Plan Nacional de Residuos Sólidos (2022), establecidos mediante el Decreto n° 11.043/2022, establecen directrices para la gestión, tratamiento y disposición final, uso ambientalmente apropiado de residuo sólido.

Y también, el Marco Legal del Saneamiento Básico, Ley N° 4.026, de 15 de julio de 2020, destaca metas, propósitos y estrategias para lograr la universalización del saneamiento básico. Con el objetivo de reforzar la coordinación e interconexión de las prácticas de gestión de residuos con los servicios de saneamiento, le confiere a la Agencia Nacional del Agua (ANA) la responsabilidad de articular el Plan Nacional de Residuos Sólidos - PLANARES, el Plan Nacional de Saneamiento Básico - PLANSAB y el Plan Nacional de Recursos Hídricos. Política - PNRH.

En el escenario municipal, se destaca la génesis de la Política Pública de Residuos Sólidos con el Código Ambiental Municipal, Ley Complementaria n° 138, del 28/12/2001, que jugó un papel central en la implementación de los lineamientos más amplios establecidos por los ámbitos federales y estatal, que se explorará a medida que se examine la complejidad de este tema a nivel regional. El Capítulo V, en el artículo 46, de la citada legislación, menciona que el documento debe necesariamente abarcar:

“V - evaluación de áreas y técnicas para la disposición final de los residuos sólidos domésticos, [...] así como de los empleados de reciclaje e incineración” (PORTO VELHO, 2001).

Además, este artículo buscará correlacionar cómo la gestión de las políticas públicas de residuos sólidos en Porto Velho puede interferir con la prevención de sucesos aeronáuticos que involucran fauna, principalmente aves. Esta interconexión es fundamental para comprender cómo las estrategias de gestión de residuos se alinean o contrastan con los objetivos de desarrollo más amplios del país, incluida la aviación. Por lo tanto, el impacto ambiental de un manejo inadecuado de los residuos sólidos, como la acumulación de basura, puede atraer a las aves, especialmente aquellas con alimentación saprófaga, como los buitres.

Finalmente, se explorarán datos del año 2023 del Centro de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (CENIPA), a través del Sistema de Gestión de Riesgo Aviar (SIGRA), para brindar un conocimiento integral de los riesgos asociados a la presencia de estas aves en zonas urbanas. Al abordar estos elementos de manera integrada, este estudio busca ofrecer una verificación de las políticas públicas de gestión de residuos sólidos en Porto Velho, incentivando el desarrollo de estrategias efectivas y sostenibles a nivel local.

## Residuos Sólidos Urbanos

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son materiales desechados por la población como resultado de sus actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios (Brasil, 2010). La Ley N° 12.305/2010 (Brasil, 2010) los clasifica en:

1. Residuos domésticos: generados en los hogares, como desperdicios de alimentos, envases y papel (ABRELPE, 2020);
2. Residuos comerciales: de establecimientos comerciales, como tiendas, restaurantes y oficinas (Silva et al., 2019);
3. Residuos industriales: provenientes de procesos industriales, como materiales sobrantes y productos dañados (Melo et al., 2017); y
4. Residuos de servicios: generados por proveedores de servicios, como hospitales, escuelas y hoteles (Porto Velho, 2020).

La gestión de RSU en Brasil representa un gran desafío socioambiental. La generación per cápita de RSU ha ido creciendo exponencialmente en las últimas décadas, ejerciendo presión sobre la infraestructura urbana y la sostenibilidad ambiental (ABRELPE, 2020). En 2020, Brasil generó 79,2 millones de toneladas de RSU, con un promedio per cápita de 387 kg/año, de los cuales sólo el 40% fue recolectado selectivamente, mientras que el 58% fue eliminado en vertederos y el 2% en vertederos a cielo abierto (ABRELPE, 2010). 2020).

La Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS), establecida por la Ley n° 12.305/2010 (Brasil, 2010), aparece como un marco legal fundamental para la adecuada gestión de los RSU en todo el territorio nacional. El PNRS establece directrices e instrumentos para la reducción, reutilización, reciclaje y disposición final ambientalmente adecuada de los RSU, con el objetivo de promover la sostenibilidad ambiental, la salud pública y la calidad de vida de la población (Brasil, 2010).

El PNRS establece varios instrumentos para la gestión de los RSU, entre ellos los planes de gestión de los RSU, que son elaborados por los municipios, con la participación de la sociedad civil, definen las metas, acciones e instrumentos para la gestión de los RSU en el municipio (Brasil, 2010); Recolección selectiva que tiene como objetivo separar los RSU en diferentes categorías, como papel, plástico, vidrio y metal, para facilitar la reutilización y el reciclaje (ABRELPE, 2020); Reciclaje, que se ocupa del proceso de transformación de los RSU en nuevos productos, evitando la generación de residuos y la necesidad de nuevas materias primas (Silva et al., 2019); y el compostaje, que es el proceso de transformación de la materia orgánica en fertilizante, que puede ser utilizado en agricultura y jardinería (Melo et al., 2017).

Disposición final ambientalmente adecuada: debe realizarse en vertederos, que son lugares especialmente diseñados para recibir RSU de forma segura y ambientalmente adecuada (Porto Velho, 2020).

A pesar de la importancia del PNRS, aún existen varios desafíos para su implementación efectiva en Brasil. Entre los principales desafíos se destaca la falta de recursos financieros y humanos, ya que muchos municipios no cuentan con recursos suficientes para implementar adecuadamente el PNRS (ABRELPE, 2020), y la falta de infraestructura, ya que muchos municipios no cuentan con infraestructura adecuada para actividades selectivas. recolección, reciclaje y disposición final ambientalmente apropiada de RSU (Silva et al., 2019).

Es de destacar que la dificultad que enfrenta actualmente la gestión de Residuos Sólidos no es un fenómeno reciente; tiene sus raíces en un pasado histórico, marcado por la Revolución Industrial. Durante este período, impulsadas por el deseo de prosperidad y el crecimiento de un mercado consumidor exigente, las industrias intensificaron el uso de recursos naturales para incrementar la producción de bienes. Este escenario resultó en un aumento significativo en la generación de residuos sólidos urbanos, consecuencia directa de la expansión industrial y el creciente consumo (PEREIRA; CURI, 2013, p. 150).

Además, antes de pensar en la eliminación de residuos sólidos, debemos reflexionar sobre la generación desordenada de residuos derivados de la vida urbana contemporánea. No generar residuos sólidos es más que una elección técnica o moral; es una obligación legal. Con la implementación de la Ley 12.305/2010, no es aceptable que nadie tenga la libertad de producir residuos sólidos indiscriminadamente. Esta obligación ética de convivencia en todo el mundo ha evolucionado hacia una responsabilidad jurídica (Machado, 2013, p. 645).

En el escenario brasileño, la gestión de los residuos sólidos urbanos es de hecho un tema crítico y, por tanto, regulado. La Ley Federal n° 9.605/98, conocida como Ley de Delitos Ambientales, establece directrices para la protección del medio ambiente, incluidas medidas para prevenir la contaminación causada por los residuos urbanos.

Sin embargo, para este tema, el punto de apoyo está en la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS) - Ley n° 12.305/2010, que tuvo como objetivo modernizar el enfoque en Brasil, ya que propuso cambios significativos en el espectro de la gestión de residuos, abordando la creación de programas de manejo de residuos, cierre de vertederos a cielo abierto, establecimiento de unidades de tratamiento de residuos y ampliación de la recolección selectiva en todo el territorio nacional. (BRASIL, 2010).

Estas estrategias apuntan no sólo a reducir el impacto ambiental resultante de los residuos sólidos, sino también a promover la inclusión social y económica de los trabajadores informales que juegan un papel fundamental en este proceso.

Además, el PNRS también destaca la relevancia de la educación ambiental y la sensibilización pública, con el objetivo de incentivar la no generación, reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos, así como la adopción de patrones de producción y consumo sostenibles (Witeze, 2023).

Además, existe la Política Nacional de Saneamiento Básico, la cual se basa en el principio esencial de garantizar el acceso universal a los servicios públicos de saneamiento.

Sus directrices fueron delineadas por la Ley n° 11.445/2007, posteriormente reglamentada por el Decreto n° 7.217/2010 y mejorada por la Ley n° 14.026/2020.

La Política Nacional de Residuos Sólidos fortalece la ejecución de la Política Nacional de Saneamiento Básico definiendo objetivos de reducción de la generación de residuos, promoviendo la reutilización y el reciclaje, implementando la recolección selectiva, estableciendo unidades de tratamiento de residuos y estipulando plazos para la desactivación de vertederos. La gestión de los RSU en Brasil aún tiene un largo camino por recorrer. Sin embargo, el PNRS representa un hito importante en la búsqueda de una gestión más sostenible.

## **Políticas Públicas de Residuos Sólidos en el municipio de Porto Velho/RO (Brasil)**

La gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en Porto Velho, capital de Rondônia (Brasil), pasó por varias fases a lo largo de su historia. Inicialmente, la recolección se realizaba de manera precaria, sin adecuada segregación de materiales y con disposición final en botaderos a cielo abierto, generando impactos negativos para el medio ambiente y la salud pública (Porto Velho, 2020).

La promulgación de la Ley n° 12.305/2010, que estableció la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS), representó un marco jurídico fundamental para la gestión de los RSU en Porto Velho. A partir del PNRS, el municipio pasó a implementar medidas para la reducción, reutilización, reciclaje y disposición final ambientalmente adecuada de los RSU (Brasil, 2010).

El Plan Municipal de Gestión Integrada de Residuos Sólidos (PMGIRS) de Porto Velho, elaborado en 2012 y revisado en 2022, es el principal instrumento de planificación para la gestión de RSU en el municipio. El PMGIRS define objetivos, acciones e instrumentos para la gestión de RSU, centrándose en la sostenibilidad ambiental, la salud pública y la calidad de vida de la población (Porto Velho, 2022).

Entre las acciones e iniciativas para la gestión de RSU en Porto Velho, se destacan:

1. Recolección selectiva, implementada en 2010, la recolección selectiva atiende alrededor del 30% de los hogares del municipio, con la separación de materiales en diferentes categorías, como papel, plástico, vidrio y metal;
2. Cooperativas de recolectores de materiales reciclables, el municipio cuenta con 3 cooperativas de recolectores de materiales reciclables que trabajan en la recolección selectiva y venta de materiales reciclados, generando ingresos e inclusión social a los recolectores;
3. Educación ambiental, se realizan campañas de concientización para informar a la población sobre la importancia del manejo adecuado de los RSU, incluyendo la separación de residuos y la reutilización de materiales; Es

4. El compostaje, el compostaje de residuos orgánicos se realiza en algunas unidades escolares y comunidades, transformando los residuos en abono para huertas y huertas (Porto Velho, 2020).

En cuanto a la desactivación del vertedero de Porto Velho, la Ley Complementaria n° 908, de 7 de julio de 2022, establece la Política Municipal de Saneamiento Básico del Municipio de Porto Velho y se ocupa del destino y disposición final de los residuos sólidos en (vertedero) vertedero a cielo abierto. , de 2 de agosto de 2021, de conformidad con la Ley Federal N° 12.305 de 2 de agosto de 2010, art. 54, fracción I, bajo pena de responsabilidad administrativa conforme a esta Ley para quien lo haga, sin perjuicio de la responsabilidad civil, penal y de improbidad administrativa en los términos de la legislación federal aplicable. (PORTO VELHO, 2022).

Según el Índice de Sostenibilidad de la Limpieza Urbana (ISLU) de 2022, Porto Velho no espera cerrar completamente el vertedero hasta 2024, ya que aún persiste con frecuencia la práctica de eliminación irregular. Por lo tanto, la gestión sigue siendo inadecuada, pues, aunque el área está vallada y los residuos se pesan en el lugar, no se cubre diariamente el material vertido, ni se drena los gases o percolados. (PORTO VELHO, 2020).

El 28 de agosto de 2023, la Ordenanza núm. 109/SEMUSB/2023, con el propósito de organizar el cierre progresivo del vertedero, que ya se encuentra en situación de colapso (Witeze, 2023).

Cabe destacar que el actual botadero se encuentra dentro del área de Seguridad Aeroportuaria. La Ley Federal 12.725/12, que prevé el control de la fauna en las proximidades de los aeródromos, establece el Área de Seguridad Aeroportuaria (ASA), un área circular del territorio de uno o más municipios, definida a partir del centro geométrico del mayor pista del aeródromo o del aeródromo militar, con un radio de 20 km (veinte kilómetros), cuyo uso y ocupación están sujetos a restricciones especiales debido al atractivo de la fauna (BRASIL, 2012);

## **Área de seguridad del aeropuerto y fauna circundante**

La seguridad aeroportuaria es un componente fundamental para la aviación civil, garantizando la protección de personas, bienes e infraestructura contra actos e interferencias ilícitas. Varios factores contribuyen a la seguridad aeroportuaria, incluidas las medidas de control de acceso, los sistemas de detección de explosivos y armas y los planes de respuesta a emergencias (ANAC, 2016).

La presencia de aves buitres en zonas aeroportuarias puede representar un riesgo para la seguridad aérea. Los buitres son aves de gran tamaño, con una envergadura alar de hasta 3 metros, y unos hábitos alimentarios que les llevan a consumir carroña. Esta combinación los hace susceptibles a colisiones con aeronaves, especialmente durante los aterrizajes y despegues, lo que puede causar daños a las aeronaves y poner en riesgo la vida de los pasajeros y la tripulación (Bird Strike Committee Europe, 2023).

Las colisiones de aviones con aves, conocidas como “choques con aves”, pueden tener graves consecuencias. En 2019, un Boeing 737 de Southwest Airlines chocó con un buitre durante el despegue en New York, provocando la pérdida de un motor y el regreso de emergencia al aeropuerto. El accidente provocó daños a la aeronave y heridas leves a algunos pasajeros (NTSB, 2020).

Se pueden tomar varias medidas para mitigar el riesgo de colisiones con buitres en los aeropuertos, entre ellas: La gestión de la vida silvestre, como acciones para controlar la población de buitres alrededor del aeropuerto, como la eliminación de fuentes de alimento y agua que atraen a las aves, pueden ser efectivas. reducir el riesgo de colisiones; La adopción de sistemas de radar y sensores puede utilizarse para detectar aves en zonas críticas del aeropuerto y alertar a los pilotos sobre el riesgo de colisión; La formación de pilotos y controladores de tránsito aéreo para identificar y evitar aves en vuelo es esencial para la seguridad de la aviación; y la aplicación de estudios sobre el comportamiento de las aves y el desarrollo de nuevas tecnologías para mitigar el riesgo de colisiones son importantes para la seguridad aeroportuaria (ANAC, 2016).

La Ley Federal 12.725/12 destaca la importancia del control de la fauna en las proximidades de los aeródromos, con el objetivo de mitigar los riesgos para la aviación derivados de la acumulación de residuos sólidos urbanos. Al efecto, la fracción XX del artículo 2 de la citada ley presenta restricciones de ocupación del ASA:

Art. 2 Para los efectos de esta Ley, se considera: [...]

XX - restricciones especiales: cualquiera de las siguientes limitaciones impuestas por la autoridad aeronáutica competente al uso de bienes, públicos o privados, ubicados dentro del ASA:

- a) prohibición de implementar actividades que atraigan especímenes de fauna;
- b) cese, inmediato o gradual, de la actividad de atracción de ejemplares de fauna, observando el responsable de la actividad el estricto cumplimiento de la legislación ambiental vigente, incluida la recuperación del área degradada;
- c) adecuación de las actividades con potencial de atracción de especímenes de fauna a los parámetros definidos por la autoridad competente, acompañadas o no de su suspensión;
- d) implementación y operación de actividades con potencial de atracción de especímenes de fauna, sujetas a parámetros de autorización e idoneidad, ambos definidos por la autoridad competente;

Por lo tanto, se entiende que el cuerpo legislativo brasileño cuenta con políticas públicas que abordan tanto la gestión de los residuos sólidos urbanos como la preservación de la fauna, previendo así medidas de seguridad para la actividad aérea.

Sin embargo, no siempre se cumple la legislación vigente. Por ejemplo, lo ocurrido en Belém-PA, cuando el ex alcalde y dos ex secretarios fueron sancionados por no retirar los vertederos instalados en los alrededores del Aeropuerto Internacional Val de Cans, en la capital de Pará (TRF-1,2022). Una orden judicial emitida en marzo de 2012 por el

Tribunal Federal obligó al gobierno local a adoptar una serie de medidas para eliminar la acumulación de basura en el lugar. Según el documento judicial, la tierra es un atractivo para aves, como los buitres, lo que pone en riesgo la seguridad del aeropuerto. (Bezerra, 2015).

El buitre reidor (*Coragyps atratus*) se alimenta principalmente de materia orgánica en descomposición, habiéndose adaptado muy bien al aprovechamiento de desechos sólidos (basura) generados por el hombre (Buckley, 1999; Sazima, 2007; Carrete et al. al., 2009).

Mitigar el riesgo de colisiones con buitres en los aeropuertos requiere la cooperación entre diversos organismos y sectores, incluidas las autoridades aeroportuarias, ya que son responsables de implementar la gestión de la vida silvestre y las medidas de seguridad aeroportuaria, las aerolíneas, ya que son las responsables de capacitar a los pilotos e implementar procedimientos para evitar colisiones con aves. , los organismos de investigación ya que son responsables de los estudios sobre el comportamiento de las aves y el desarrollo de nuevas tecnologías para mitigar el riesgo de colisiones, y finalmente la comunidad local, dado que también pueden contribuir a mitigar el riesgo de colisiones a través de la educación ambiental y la participación en la fauna. programas de control (ANAC, 2016).

## **METODOLOGÍA**

Creswell (2010) informa sobre la importancia de que los investigadores piensen en su estudio a través de conceptos filosóficos que guíen las estrategias utilizadas en la investigación. Según el autor, aunque los conceptos filosóficos están ocultos en la investigación, influyen en la práctica de la investigación y es necesario identificarlos. Por tanto, la concepción filosófica ajustada en este trabajo es Postpositivista, basada en la idea de que las causas probablemente determinan los efectos o resultados y los problemas estudiados reflejan la necesidad de identificar y evaluar las causas que influyen en los resultados. (Creswell, 2010).

La elección del método y procedimiento es importante para definir el camino a seguir por la investigación. Los métodos definen las etapas de la investigación, mientras que los procedimientos determinan las técnicas utilizadas para construir el conocimiento, por lo que se adopta un enfoque cualitativo, al ser un tipo muy utilizado en estudios descriptivos (estudiar “lo que es” y descubrir las características de un fenómeno), se preocupa por descubrir y clasificar la relación entre variables, así como buscar una relación causal entre fenómenos (Siena, 2011). En cuanto a los propósitos, esta es una investigación Exploratoria.

Considerando el vasto campo de información sobre el tema, y el carácter multidisciplinario de los autores ya mencionados, esta investigación busca obtener resultados cualitativos. El criterio utilizado para clasificar el presente estudio en cuanto a la naturaleza de la investigación se basa en lo que enseña (Siena 2007), que conceptualiza

como básica, la investigación con el objetivo de generar nuevos conocimientos para facilitar el avance de la ciencia, sin preocupación por la aplicación práctica inmediata. .

Sobre los demás elementos de investigación, este instrumento tiene un carácter exploratorio, utilizando relevamientos bibliográficos en artículos científicos, manuales académicos, instructivos normativos, legislación específica, buscando un contacto más directo con quienes conocen el tema y posibilitando la recolección de mayor y más rica información describiendo las características de la gestión.

Se realizó un análisis documental utilizando bases de datos relevantes al alcance de la investigación. La principal fuente consultada incluye el Sistema de Gestión de Riesgo Aviar (SIGRA), y la legislación del Centro de Investigación y Prevención de Accidentes de Aviación (CENIPA) y el Sistema de Análisis y Monitoreo Ambiental (SAMA). Estas plataformas fueron seleccionadas debido a su relevancia en la obtención de datos cruciales para el enfoque propuesto, contribuyendo significativamente a la justificación y análisis de los resultados presentados en este artículo científico.

Por lo tanto, se entiende que la metodología determina los caminos a seguir en el desarrollo de la investigación para que esta pueda realizarse de manera organizada, utilizando instrumentos metodológicos como guías para esta trayectoria de producción de conocimiento.

## **ANÁLISIS DE DATOS**

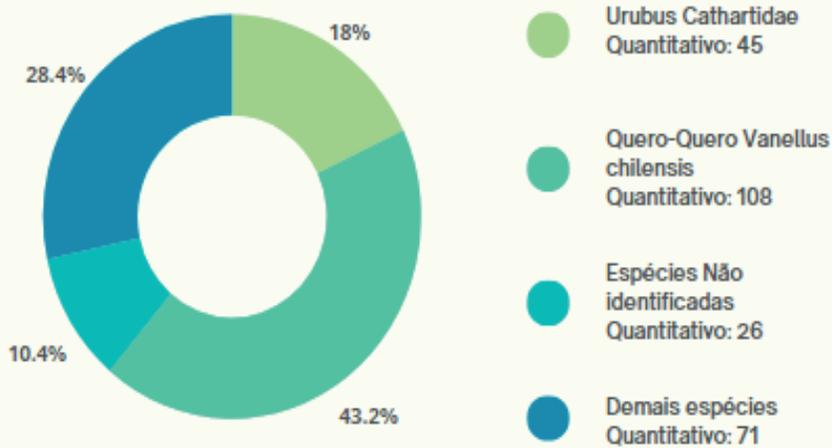
El reporte de sucesos con fauna se realiza a través del Formulario CENIPA 15 (FC15), completado por los Miembros de la Comunidad Aeroportuaria (MCA), y los datos relacionados al mismo se hacen públicos a través del Sistema de Gestión de Riesgo Aviar - SIGRA. (MCA 3-8/2017).

SIGRA calculó 251 ocurrencias de colisiones que involucran fauna en Porto Velho (SBPV), hasta el 26 de diciembre de 2023. El mayor número de ocurrencias de colisiones en la SBPV durante este período son registradas por la especie de avefría (*Vanellus chilensis*). Sin embargo, el principal foco de atractivo de esta especie es la zona verde del aeródromo. Los pastos muy cortos (5-15 cm) atraen a un gran número de aves, como las avefrías, especialmente en el período de hasta 10 días después del corte (MCA 3-8/2017). Sin embargo, al tener una masa baja, en kilogramos, estas especies de aves no causan daños estructurales graves cuando son impactadas de forma aislada y tienen otra forma de mitigación y dispersión en los alrededores del aeródromo.

La disponibilidad de alimentos (residuos sólidos), antes del transporte hasta el destino final, ejerce una poderosa atracción sobre diferentes tipos de fauna. El buitre es la principal especie dañina atraída por este tipo de recurso. (MCA 3-8/2017)

A continuación, se destaca que hubo 45 ocurrencias involucrando buitres, teniendo la segunda tasa más alta de ocurrencias aeronáuticas (Avistamientos, Casi Colisión y Colisión) por especie, como se puede observar en la Figura 1.

## Registros de Ocorrências - Ano 2023 - Sigra



Leyenda: (Quero-Quero = Avefría), (Urubus = Buitres)

Figura 1: Registro de Ocorrências – año 2023 – (Porto Velho)

Fuente: SIGRA (2023)

Este patrón es similar al registrado a nivel nacional, en el que las seis especies más críticas (avefría, buitres, caracaras, búhos, halcones y palomas) contribuyeron a más del 80% de las ocurrencias en el período de 2006 a 2010 (Morais, 2012).

Se demuestra la existencia de una relación entre los residuos sólidos urbanos y los puntos de atracción de fauna (especialmente de buitres), según los puntos de coordenadas, ubicados en un área urbana, mostrados en la Figura 2 y la Tabla 1.



Figura 2: Geolocalización de puntos de observación de puntos atractivos de fauna

Fuente: adaptado de Google Earth

Estos puntos de observación, que rodean toda el Área de Seguridad Aeroportuaria, fueron obtenidos a través del Programa de Gestión de Riesgos de Fauna (INFRARO, 2020), realizado por SAMA Consultoría Ambiental. Durante las campañas mensuales en torno a la SBPV se identificaron áreas atractivas, principalmente relacionadas con alojamiento, alimentación y agua potable. Además, se evidenció que algunos de estos focos se caracterizan por emprendimientos o actividades desarrolladas en el entorno de la SBPV, como se muestra en la Figura 2 y Tabla 1. La priorización del foco en actividades de seguimiento y gestión definidas de acuerdo con la ubicación de los enfoque y su asociación con especies de buitres.

Ubicación	Principal Actividad Realizada en el Lugar	Distancia al Aeródromo (km)	Coordenadas
Refrigerador JBS	Faena de ganado	1,4	08°42'37.90"S 63°54'54.40"O
Refrigerador Areia Branca	Faena de ganado	10,6	08°48'17.10"S 63°54'03.90"O
Refrigerador Frigo 10	Faena de ganado	15,6	08°50'22.10"S 63°57'23.70"O
Vertedero Municipal Vila Princesa	Depósito de Basura	15,4	08°50'19.00"S 63°57'07.20"O
Derrames/Residuos Sólidos 1	Derrame de residuos sólidos	2,7	08°42'06.50"S 63°52'43.20"O
Derrames/Residuos Sólidos 2	Derrame de residuos sólidos	3,6	08°44'23.30"S 63°54'48.90"O
Derrames/Residuos Sólidos 3	Derrame de residuos sólidos	6,2	08°42'48.00"S 63°50'45.50"O
Derrames/Residuos Sólidos 4	Derrame de residuos sólidos	6,5	08°42'40.00"S 63°50'33.10"O
Derrames/Residuos Sólidos 5	Derrame de residuos sólidos	5,9	08°42'38.20"S 63°50'10.30"O
Derrames/Residuos Sólidos 6	Derrame de residuos sólidos	2,7	08°44'58.10"S 63°49'07.20"O
Derrames/Residuos Sólidos 7	Derrame de residuos sólidos	15,3	08°49'00.00"S 63°48'47.00"O

Tabla 1: Puntos atractivos de fauna, descripción de los puntos y distancia de los puntos al Aeropuerto Internacional de Porto Velho, Rondônia, Brasil.

Fuente: SAMA, Consultoría Ambiental. Programa de Gestión de Riesgos de Fauna – PGRF / Adaptado

La Tabla 1 presenta la descripción de los puntos georeferenciados mostrados en la Figura 2. Cabe señalar que la tabla presenta la distancia de los respectivos puntos observados al Aeropuerto de Porto Velho, demostrando que todos se encuentran dentro del Área de Seguridad Aeroportuaria (ASA).

Además, los incidentes que involucran colisiones con buitres son comunes durante las fases de aproximación, ocurriendo en altitudes superiores a los 500 pies (Novaes & Alvarez, 2010). Así, se puede observar en la Figura 3 que, según datos de SIGRA, durante las fases de aproximación, aterrizaje y despegue existe un mayor índice de ocurrencias.

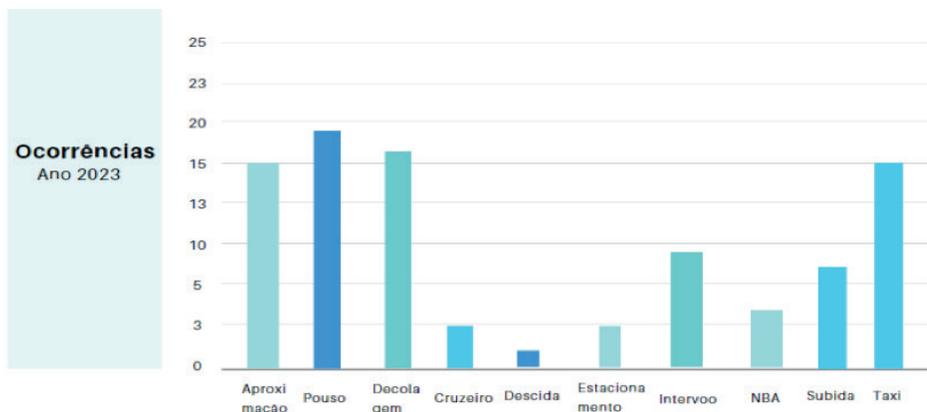


Figura 3: Ocorrências por fase de voo

Fuente: SIGRA (2023)

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

La implementación efectiva de una política pública en materia de residuos sólidos urbanos puede desempeñar un papel crucial en la prevención de incidentes aeronáuticos, especialmente en lo que respecta a colisiones con la fauna, en particular las especies de buitres. La adopción de medidas como una política de recolección periódica de basura y una gestión adecuada de los vertederos, de acuerdo con la normativa vigente, surge como una herramienta estratégica para mitigar los riesgos asociados a estas interacciones.

Los buitres son la especie más crítica para el SBPV, con la mayor abundancia relativa (4,33%) en el sitio del aeropuerto (SAMA, 2023). Esta especie suele verse atraída por los escombros y otros residuos sólidos urbanos y supone una amenaza potencial para las operaciones aeronáuticas. La implementación de políticas públicas eficientes para el manejo de residuos sólidos contribuye a reducir la presencia de estas aves en las zonas urbanas. La recogida periódica de basura y la gestión responsable de los vertederos ayudan a controlar la disponibilidad de alimento para los buitres, reduciendo así la probabilidad de su presencia en lugares críticos cercanos a los aeródromos.

Además, aumentar la conciencia pública sobre la importancia de eliminar adecuadamente los residuos y fomentar el reciclaje pueden ser componentes esenciales de la política pública de residuos sólidos. Educar a la comunidad sobre prácticas sostenibles de eliminación de residuos no sólo contribuye a la preservación del medio ambiente, sino que también ayuda a reducir la atracción de las aves que se alimentan de los residuos urbanos.

A pesar de los avances realizados, aún quedan desafíos por superar en la gestión de los RSU en Porto Velho. Entre los principales desafíos se encuentran: ampliar la cobertura de recolección selectiva de manera que sea posible aumentar la cobertura de recolección

selectiva para atender a todos los hogares del municipio. Este es un desafío importante para incrementar la tasa de reciclaje de RSU; Fortalecer las cooperativas de recolectores de materiales reciclables, con inversiones en infraestructura, capacitación y acceso a mercados, es fundamental para la sostenibilidad de la recolección selectiva; La educación ambiental continua de la población sobre el manejo adecuado de los RSU es fundamental para el cambio de hábitos y la participación comunitaria en el manejo de los RSU; y la implementación de nuevas tecnologías para la gestión de RSU, como la recolección automatizada y el compostaje industrial, puede contribuir a la eficiencia y sostenibilidad de la gestión de RSU (Porto Velho, 2020).

Por tanto, integrando la gestión eficiente de los residuos sólidos urbanos en las políticas públicas, con foco en la aviación, es posible crear un entorno más seguro, minimizando los riesgos de colisiones entre aves y aeronaves. Prevenir estos sucesos no sólo protege la seguridad de las operaciones aéreas, sino que también promueve la sostenibilidad y la calidad de vida en las zonas urbanas.

## **CONSIDERACIONES FINALES**

Por tanto, el objetivo general de este capítulo de libro es analizar la Política Pública sobre Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Porto Velho-RO y contextualizarla con los focos atractivos de las aves. Al hacerlo, buscamos sacar a la luz aspectos que tienen potencial para superar los desafíos que enfrenta el municipio de Porto Velho-RO en relación a la gestión de residuos sólidos.

Por ello, los eventos aeronáuticos en las proximidades de los aeródromos ponen de relieve la necesidad de implementar medidas para eliminar los atractivos para las aves en estas zonas. El desarrollo de estrategias para prevenir choques con aves debe tomar en cuenta el comportamiento de las especies que frecuentan esta región. En el caso de los buitres, los programas de gestión deben priorizar la reducción del potencial atractivo de las zonas ASA, especialmente aquellas relacionadas con el suministro de alimentos, en este caso concreto, los residuos sólidos urbanos. Y también se deben considerar los requisitos legales, para promover un enfoque más alineado con los principios de sostenibilidad y minimización de los impactos ambientales en las zonas urbanas.

Prevenir los choques con aves en los aeropuertos es esencial para la seguridad de la aviación. Implementando medidas de manejo de la vida silvestre, utilizando tecnología, capacitación de profesionales e investigación y desarrollo, es posible minimizar el riesgo de colisiones y proteger vidas. La presencia de buitres en zonas aeroportuarias representa un riesgo para la seguridad aérea. Mitigar este riesgo requiere un enfoque integral e integrado, con la participación de varias personas.

La recogida selectiva es una estrategia para una buena gestión de residuos, ya que implica la separación de los diferentes tipos de residuos en el origen donde se generan (residencias, empresas o espacios públicos).

Por lo tanto, se sugiere implementar acciones educativas, como, por ejemplo, la presentación a los participantes de carpetas con información sobre riesgos de fauna para ser distribuidas a la población de Porto Velho; carteles educativos, con la misma información; Monitoreo: irregularidades en el depósito de residuos sólidos, realizando inspecciones en puntos previamente enviados, respecto a colisiones y avistamientos de aves.

Además, se recomienda ampliar estudios similares, llenando un importante vacío teórico y contribuyendo a una visión integral y coordinada de la gestión de residuos en la región. Este enfoque colaborativo y el intercambio de buenas prácticas entre municipios pueden ser fundamentales para promover soluciones más efectivas y sostenibles a largo plazo.

## REFERENCIAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Urbana. **Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil 2020**. Brasília: ABRELPE, 2020.

\_\_\_\_\_. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Urbana. Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil 2020. 2020. Disponível em: <URL inválido removido>. Acesso em: 06 fev. 2024.

ANAC. Agência Nacional de Aviação Civil. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 139 - Segurança Aeroportuária. Brasília, DF, 2016.

BEZERRA, Gabriele. **Justiça Pune Responsáveis por Lixões Junto do Aeroporto de Belém**. Rádio Agência Nacional. 2015. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/geral/audio/2015-01/justica-pune-responsaveis-por-lixoes-junto-do-aeroporto-de>. Acessado em: 22 de dezembro de 2023.

Bird Strike Committee Europe. European Bird Strike Committee Guidelines. 2023. Disponível em: <URL>. Acesso em: 06 fev. 2024.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). **Anuário de Risco de Fauna 2022**. Brasília, 2023.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 9.605/98**. Institui a Lei de Crimes Ambientais. Diário Oficial da União. Brasília. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19605.htm#:~:text=L9605&text=LEI%20N%209.605%2C%20DE%2012%20DE%20FEVEREIRO%20DE%201998.&text=Dispõe%20sobre%20as%20sanções%20penais,ambiente%2C%20e%20dá%20outras%20providências](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm#:~:text=L9605&text=LEI%20N%209.605%2C%20DE%2012%20DE%20FEVEREIRO%20DE%201998.&text=Dispõe%20sobre%20as%20sanções%20penais,ambiente%2C%20e%20dá%20outras%20providências). Acessado em: 22 de dezembro de 2023.

Buckley, NJ. (1999) Black Vulture (*Coragyps atratus*). In Poole, A & Gill, F (eds), *The Birds of North America*, No 411. Cornell Lab of Ornithology. Ithaca. pp. 1-17, Disponível em: [http:// birds.theworld.org/bow/species/blkvul/cur/history](http://birds.theworld.org/bow/species/blkvul/cur/history). Acesso em 22 dez. 2023

CRESWELL, J. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 5 ed. Por John W. Creswell, J. David Creswell ; tradução por Sandra Maria Mallmann da Rosa ; revisão técnica de Dirceu da Silva. Editora Porto Alegre, 2021

ESPARZA, Juan Ruiz. CONCEIÇÃO, Alessandro Machado, SILVA, Caroline, ALVES, Mônica, SANTOS, Hilderley de Almeida e TAVARES, Diego Santos. Avaliação do risco de fauna no Aeroporto de Aracaju – Santa Maria, Sergipe: bases para mitigação do risco de colisões com fauna. **Revista Conexão Sipaer**. Vol. 5, No. 1, pp. 30-42. **Publicado** 30 abril 2014

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas da Pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ICAO. International Civil Aviation Organization. Annex 14 - Aerodromes. 18th Edition, Montreal, Canada, 2020.

**Instrução Normativa 141, de 19 de dezembro de 2006**. Ministério do Meio Ambiente. 2022. Disponível em: [www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=112966](http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=112966). Acessado em: 22 de dezembro de 2023.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Tornar As Cidades E Os Assentamentos Humanos Inclusivos, Seguros, Resilientes E Sustentáveis. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods11.html#:~:text=Tornar%20as%20cidades%20e%20os,inclusivos%2C%20seguros%2C%20resilientes%20e%20sustent%C3%A1veis&text=At%C3%A9%202030%2C%20garantir%20o%20acesso,b%C3%A1sicos%20e%20urbanizar%20as%20favelas>. Acesso em: 20 dez. 2023.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

\_\_\_\_\_. **LEI Nº 7.565, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1986**. Institui o Código Brasileiro de Aeronáutica. Diário Oficial da União. Brasília. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7565compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7565compilado.htm). Acessado em: 22 de dezembro de 2023.

Macedo, Stephanie. Políticas Públicas: o que são e para que existem. <https://al.se.leg.br/politicas-publicas-o-que-sao-e-para-que-existem/>

MACHADO, P. A. L. Direito Ambiental Brasileiro. São Paulo: Editora Malheiros, 21ª ed. 2013.

**MCA 3-8 MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RISCO DE FAUNA 2017**. COMANDO DA AERONÁUTICA. 2022 Disponível em: [www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/prevencao/risco-de-fauna/mgrf](http://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/prevencao/risco-de-fauna/mgrf). Acessado em: 22 de dezembro de 2023.

MELO, A. C. de; SILVA, A. C. da; OLIVEIRA, J. T. de. A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, v. 11, n. 4, p. 74-84, 2017.

Morais, FJA. (2012) Evolução do Risco Aviário no Brasil entre 2006 e 2010: Estatísticas e Probabilidades, *Revista Conexão Sipaer*, Disponível em <http://conexaosipaer.com.br/index.php/sipaer/article/view/161>. Acessado em: 20 de dezembro de 2023.

Novaes, WG & Alvarez, RV. (2010) O perigo aviário em aeroportos do nordeste do Brasil: análise das colisões entre aves e aviões entre os anos de 1985 e 2009, *Conexão Sipaer*, Vol. 01, pp. 47-68.

NOVAIS, A. F. (2023). A europeização das políticas públicas ambientais: implicações para a gestão de resíduos sólidos urbanos nas autarquias locais. Braga: Dissertação de mestrado. Universidade do Minho. Escola de Economia e Gestão.

NTSB. National Transportation Safety Board. Aircraft Accident Report: Southwest Airlines Flight 1380. Washington, D.C., 2020.

Observação: As referências bibliográficas foram formatadas de acordo com a NBR 6023 (ABNT, 2018).

PEREIRA, Suellen Silva, and CURI, Rosires Catão. **Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental.** In: LIRA, WS. and CÂNDIDO, GA., orgs. Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2013, pp. 149-172.

PORTO VELHO. Lei Municipal nº 2.440, de 22 de dezembro de 2015. Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos e dá outras providências. Diário Oficial do Município de Porto Velho, Porto Velho, RO, 23 dez. 2015.

\_\_\_\_\_. Prefeitura Municipal de Porto Velho. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Porto Velho, RO, 2022.

RUA, Maria das Graças. Políticas Públicas. **Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC, 2009.** Análise de Políticas Públicas: Conceitos Básicos. In: RUA, Maria das Graças; VALADÃO, Maria Izabel. O Estudo da Política: Temas Selecionados. Brasília: Paralelo 15, 1998.

SAMA, Consultoria Ambiental. Programa de Gerenciamento de Risco de Fauna – PGRF. Aeroporto Internacional de Porto Velho/Governador Jorge Teixeira de Oliveira (SBPV). Publicação: 17/10/2023.

SIENA, Osmar. **Metodologia da Pesquisa Científica:** elementos para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos. atual. julho/2011, Porto Velho: [s.n.], 2007.

SILVA, E. C. da; SOUZA, J. M. de; LIMA, V. L. de. A gestão de resíduos sólidos urbanos no contexto da sustentabilidade: desafios para o município de São Paulo. Estudos Tecnológicos, v. 21, n. 3, p. 431-442, 2019.

WITEZE, Flávia Neto. Aspectos Ambientais, Jurídicos e Sociais da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Porto Velho. **Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Jurídicas da Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, 2023.** Biblioteca Central CDU: 349.