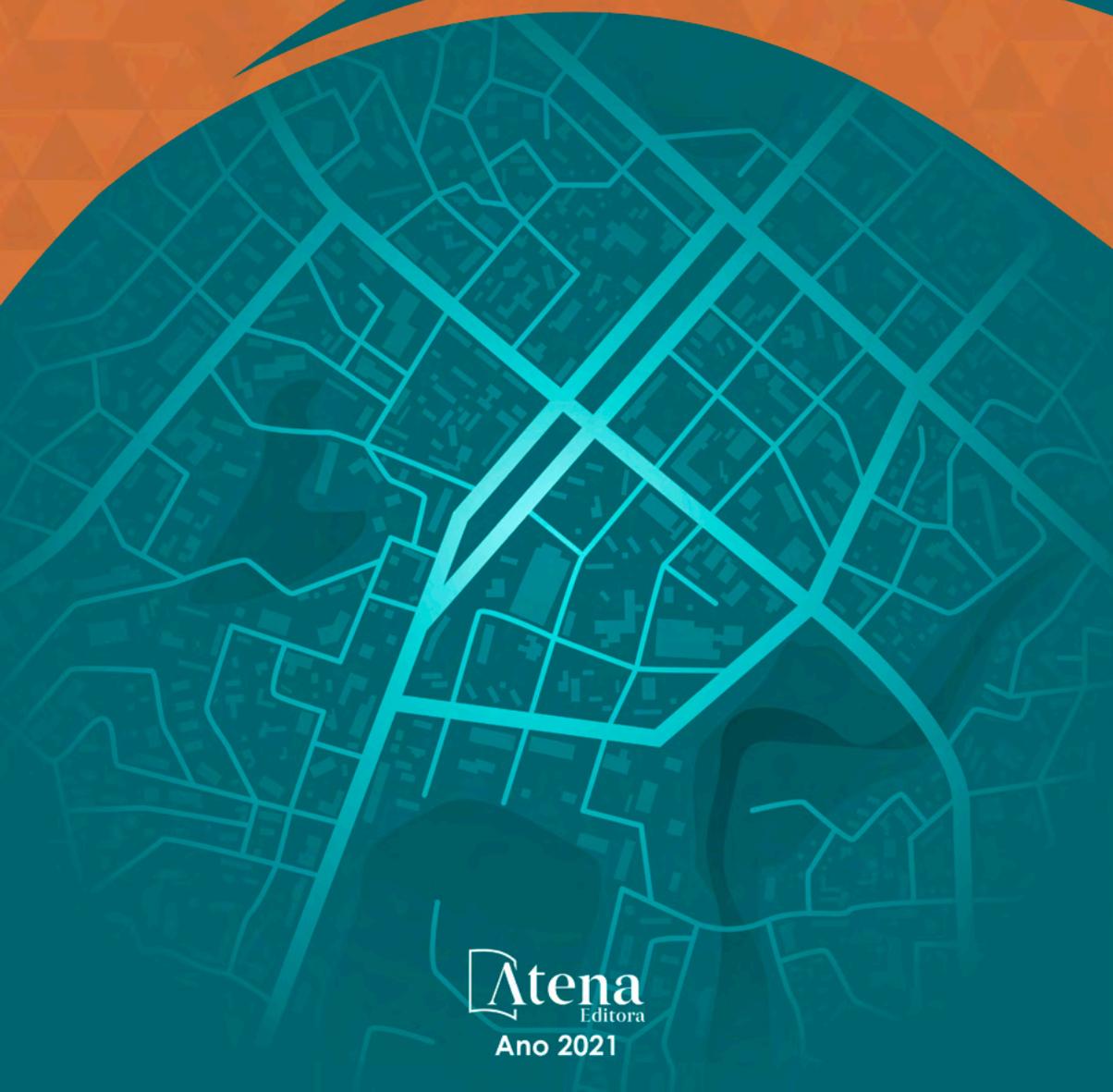


# Melhores práticas em planejamento urbano e regional 2

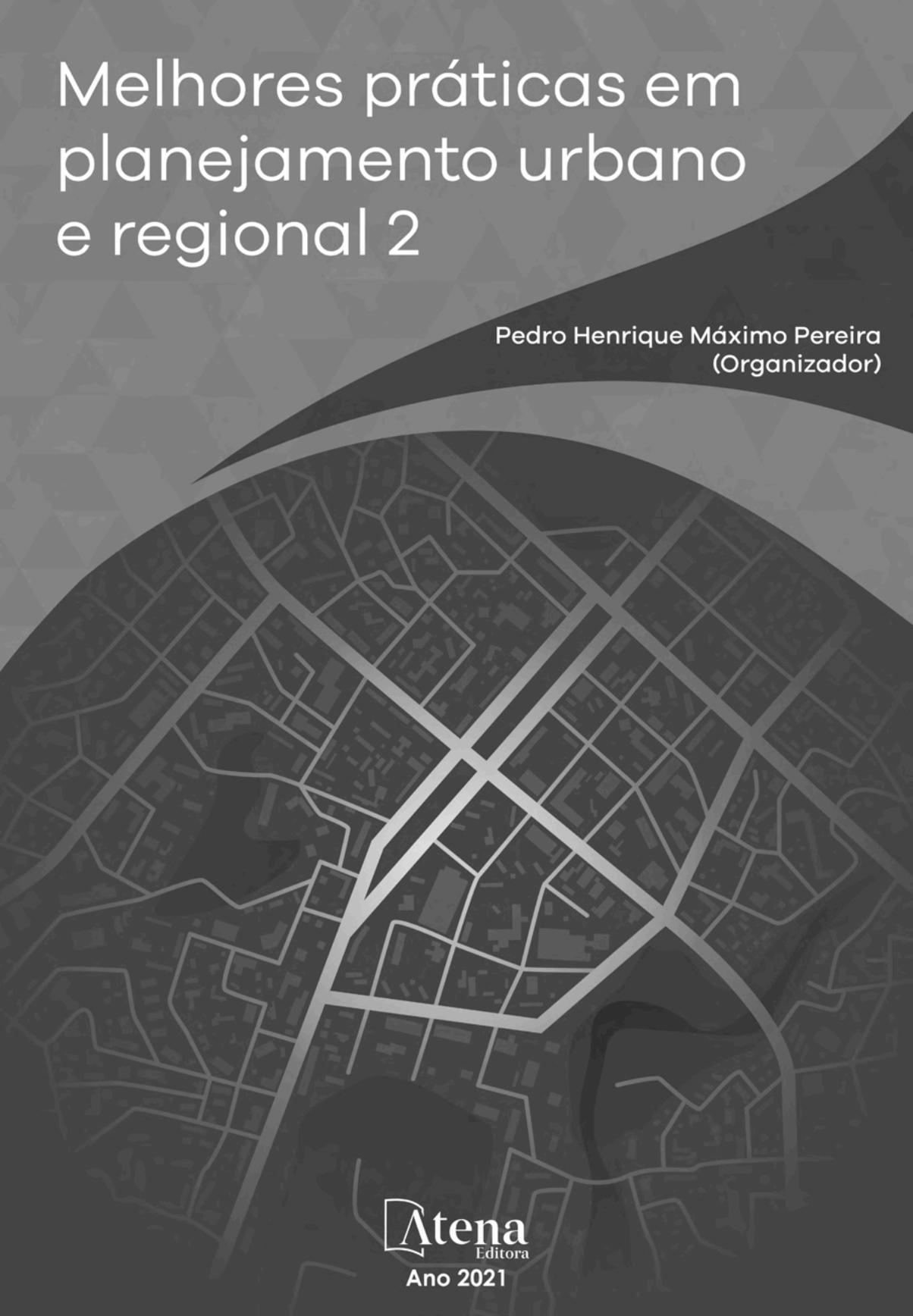
Pedro Henrique Máximo Pereira  
(Organizador)

A stylized city map graphic in shades of teal and orange, showing a network of streets and blocks. The map is semi-circular and occupies the lower two-thirds of the cover.

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# Melhores práticas em planejamento urbano e regional 2

Pedro Henrique Máximo Pereira  
(Organizador)



**Atena**  
Editora  
Ano 2021

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

## Melhores práticas em planejamento urbano e regional 2

**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Flávia Roberta Barão  
**Indexação:** Gabriel Motomu Teshima  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Pedro Henrique Máximo Pereira

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M521 Melhores práticas em planejamento urbano e regional 2 /  
Organizador Pedro Henrique Máximo Pereira. – Ponta  
Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-491-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.914212009>

1. Planejamento urbano e regional. I. Pereira, Pedro  
Henrique Máximo (Organizador). II. Título.

CDD 711

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## APRESENTAÇÃO

O ambiente de crise deixado pela pandemia da COVID-19 anuncia, como resposta direta a ele, um forte retorno do Planejamento Urbano e Regional como prática central para a viabilização de saídas possíveis para os mais diversos territórios e escalas territoriais. Sua revalorização está em curso após uma década marcada pela prática distendida, esgarçada e pouco ressonante de Planejamento, provocada pelo agravamento do neoliberalismo, no Brasil e na América Latina.

O segundo volume do livro “Melhores práticas em Planejamento Urbano e Regional”, publicado no contexto da pandemia pela Atena Editora, visa contribuir com tal debate e reforçar o ambiente de valorização das boas práticas de Planejamento. Ele é composto por onze capítulos. Em seu conjunto de debates há uma diversidade de temas, regiões e cidades do Brasil e América Latina. Também é diversa a origem de seus autores, fato que dá pluralidade às abordagens aqui organizadas.

O Planejamento Urbano e Regional, vale salientar, é essencialmente um campo de reflexões, investigações e práticas inter, multi e transdisciplinar. Conta com a cooperação e a colaboração de diversas áreas do conhecimento que emprestam, além de seus conceitos, seus métodos diagnóstico-analíticos e prático-propositivos. Almeja, em síntese, compreender o território, levantar seus dilemas, destacar seus problemas, revelar suas potencialidades e traçar, por meio de um conjunto de prioridades amplamente debatido, futuros possíveis visando o bem comum, coletivo e social. Deste modo, o Planejamento é um campo de tensões políticas por natureza, pois lida com diversos interesses e setores da sociedade, além de enfrentar questões emergentes e persistentes nas áreas urbanas e regiões.

Assim sendo, soma-se às desigualdades historicamente fabricadas nas cidades brasileiras e latino-americanas e às incertezas econômicas deixadas pelos eventos globais de 2008-2009 e suas repercussões até o presente, o agravamento das questões ambientais e sanitárias descortinados pela pandemia. Já é consenso que a pandemia não somente trouxe novos problemas, mas agravou os já existentes, tornando mais visíveis suas inequívocas violações à condição humana.

Neste volume, como resposta a este panorama, o leitor e a leitora encontrarão, com forte tom crítico e propositivo, trabalhos que expõem reflexões sobre a Mobilidade Urbana, Infraestruturas, Educação Ambiental, Resíduos Sólidos, Migração, Espaço Público, Patrimônio Cultural Edificado, Expansão Urbana, Exclusão e Desigualdade Socioespaciais, Metropolização, Diversidade Regional, Cidades Médias e, por fim, o papel do Projeto e do Redesenho de Áreas Preexistentes. Estes temas são debatidos a partir de cidades e regiões do Brasil, Caribe, Peru e México, perfazendo um importante e diverso conteúdo, talvez panorâmico, para o Planejamento Urbano e Regional destes países latino-americanos.

Estimo a todos e todas excelente leitura!

Pedro Henrique Máximo Pereira

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

A MOBILIDADE URBANA COMO DIREITO EFETIVO DE UMA POLÍTICA PÚBLICA SUSTENTÁVEL EM UM RIO DE JANEIRO PÓS-OLÍMPICO

Diego Sebastian Carvalho de Souza

Ricardo de Freitas Cabral

Ricardo José Pereira Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9142120091>

### **CAPÍTULO 2..... 11**

ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO DE INFRAESTRUTURAS EM BORDES COSTEIROS: ASPECTOS HISTÓRICOS DA CIDADE DO PANAMÁ E SEU CANAL / CARIBE

Carlos Andrés Hernández Arriagada

Guilherme Alexandre Gallo Cavenaghi

Mariana Ragazzi Mendes

Eduardo Riffo Durán

Nicolás Parra Urbina

Paulo Roberto Correa

Luis Rogério Pupo Gonçalves

Raquel Ferraz Zamboni

Paula von Zeska de Toledo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9142120092>

### **CAPÍTULO 3..... 33**

QUALIDADE DE VIDA NAS CIDADES: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL INSERIDA NO PLANEJAMENTO URBANO

Paula Scherer

Mariela Camargo Masutti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9142120093>

### **CAPÍTULO 4..... 41**

IMPLEMENTACION DE INDICADORES PARA EL ESTUDIO DEL SISTEMA DE GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA MUNICIPALIDAD DE ILO

Marco Alexis Vera Zúñiga

Maryluz Cuentas Toledo

Osmar Cuentas Toledo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9142120094>

### **CAPÍTULO 5..... 51**

A INFLUÊNCIA DOS MIGRANTES NA FORMAÇÃO URBANA DE SALVADOR

Roberto Pereira de Souza Filho

Liamara Xavier Sena

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9142120095>

|   |            |
|---|------------|
| <b>CAPÍTULO 6.....</b>  | <b>66</b>  |
| EVALUACIÓN DE LAS OBRAS CIVILES EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE PUNO  |            |
| Christian Antony Morales Zamalloa   |            |
| Maryluz Cuentas Toledo  |            |
| José Luis Morales Rocha   |            |
| Daniel Quispe Mamani  |            |
| Osmar Cuentas Toledo  |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.9142120096">https://doi.org/10.22533/at.ed.9142120096</a>     |            |
| <b>CAPÍTULO 7.....</b>  | <b>82</b>  |
| EXPANSÃO URBANA E EXCLUSÃO TERRITORIAL: A OCUPAÇÃO DO JARDIM CAMPOS VERDES NA CIDADE DE CAMBÉ/PR  |            |
| Jéssika Vieira Marques  |            |
| Sandra Maria Almeida Cordeiro   |            |
| Caroline Berger de Paula  |            |
| Léia Aparecida Veiga  |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.9142120097">https://doi.org/10.22533/at.ed.9142120097</a>     |            |
| <b>CAPÍTULO 8.....</b>  | <b>94</b>  |
| ASPECTOS HISTÓRICOS DA FORMAÇÃO E PRODUÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE ARACAJU-SE  |            |
| Danillo Felix de Santana  |            |
| José Carlos Santos Cunha  |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.9142120098">https://doi.org/10.22533/at.ed.9142120098</a>     |            |
| <b>CAPÍTULO 9.....</b>  | <b>106</b> |
| ESTUDIO SOCIOECONÓMICO COMPARATIVO POR REGIONES DEL ESTADO DE OAXACA, MÉXICO  |            |
| Ana Luz Ramos-Soto  |            |
| Jovany Arley Sepúlveda Aguirre  |            |
| Ana Mi Gómez Ramos  |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.9142120099">https://doi.org/10.22533/at.ed.9142120099</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 10.....</b>   | <b>126</b> |
| GEORG SIMMEL E A REFLEXÃO SOBRE O CRESCIMENTO DAS CIDADES MÉDIAS BRASILEIRAS  |            |
| Simone Pereira da Costa Dourado   |            |
| Maria Isabel Trivilin   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.91421200910">https://doi.org/10.22533/at.ed.91421200910</a> |            |
| <b>CAPÍTULO 11.....</b>   | <b>145</b> |
| REDESENHO URBANO EM FEIRA DE SANTANA- BAHIA E AS TRANSFORMAÇÕES SOCIOESPACIAIS NO BAIRRO DA MANTIBA   |            |
| Daianny Teles Gomes Cordeiro Ismerim  |            |
| Marília Moreira Cavalcante  |            |

Ana Licks Almeida Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91421200911>

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| <b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b> | <b>160</b> |
| <b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>    | <b>161</b> |

# CAPÍTULO 4

## IMPLEMENTACION DE INDICADORES PARA EL ESTUDIO DEL SISTEMA DE GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA MUNICIPALIDAD DE ILO

*Data de aceite: 02/09/2021*

*Data de submissão: 28/07/2021*

### **Marco Alexis Vera Zúñiga**

Universidad Nacional del Altiplano  
Puno - Perú

<https://orcid.org/0000-0002-2014-2845>

### **Maryluz Cuentas Toledo**

Universidad Nacional Micaela Bastidas de  
Apurímac  
Abancay - Perú

<https://orcid.org/0000-0003-2001-2642>

### **Osmar Cuentas Toledo**

Universidad Nacional de Moquegua  
Moquegua - Perú

<https://orcid.org/0000-0003-3612-1309>

**RESUMEN:** Tomando como referencia los indicadores para el gerenciamiento del servicio de limpieza pública, se pretende establecer una comparación de indicadores que se tienen para la gestión de residuos sólidos en la Municipalidad Provincial de Ilo, con los promedios establecidos para América Latina y El Caribe. En tal sentido, la metodología propuesta, está planteada con la finalidad de determinar el nivel de gerenciamiento de residuos sólidos, a partir del estudio de la estructura de actividades y operaciones, inmersos en el sistema de gestión. Para lo cual se estableció la similitud y diferencia de valores de cada indicador, entre la media establecida para América Latina y el Caribe, y el gerenciamiento de la gestión de residuos sólidos en la Municipalidad Provincial

de Ilo. Logrando establecer que, el sistema de gestión de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Ilo, se encuentra por debajo de los promedios establecidos para América Latina y El Caribe, a excepción de los indicadores del barrido de calles.

**PALABRAS CLAVE:** gestión, limpieza pública, personal, presupuesto y residuos sólidos

### IMPLEMENTATION OF INDICATORS FOR THE STUDY OF THE SOLID WASTE MANAGEMENT SYSTEM OF THE MUNICIPALITY OF ILO

**ABSTRACT:** Taking as a reference the indicators for the management of the public cleaning service, it is intended to establish a comparison of indicators that exist for the management of solid waste in the Provincial Municipality of Ilo, with the averages established for Latin America and the Caribbean. In this sense, the proposed methodology is proposed with the purpose of determining the level of solid waste management, based on the study of the structure of activities and operations, immersed in the management system. For which the similarity and difference of values of each indicator was established, between the average established for Latin America and the Caribbean, and the management of solid waste management in the Provincial Municipality of Ilo. Managing to establish that the solid waste management system of the Provincial Municipality of Ilo is below the averages established for Latin America and the Caribbean, with the exception of the street sweeping indicators.

**KEYWORDS:** management, public cleaning, personal, budget and solid waste

## 1 | INTRODUCCION

La sociedad urbana se define como la deposición de materiales sobre la superficie de la ciudad, su origen puede ser muy variado, al igual que sus características (ZAFRA, 2009), generando modificaciones y alterando significativamente el paisaje urbano (BONAMETTI, DA SILVA, *et al.*, 2016)

Con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en junio de 1992 en Rio de Janeiro, Brasil, se reinician las conferencias mundiales destinadas a analizar problemas que conlleva el proceso de desarrollo de las sociedades (CEPAL/PNUMA/ORPLAC., 2002); sin embargo, con la llegada del nuevo milenio, nuestra región de América Latina y el Caribe continúa enfrentando grandes retos de desarrollo y deterioro del medio ambiente (RODRIGUEZ, 2002); siendo el desarrollo económico y de la sociedad de consumo, los principales causantes de la producción de residuos sólidos de una ciudad (ZAFRA, 2009), inciden hacia una crisis ambiental por su inadecuado manejo (JIMÉNEZ, 2015).

Las ciudades con retraso tecnológico, están directamente relacionadas con el inadecuado manejo de residuos sólidos, convirtiéndose en un problema multidimensional (ROJAS, CALDERÓN e OROPEZA, 2016). En este sentido, los indicadores ambientales, permiten el análisis de sustentabilidad de la gestión de residuos sólidos municipales (GANDARÁ e PETRONA, 2013), como la cantidad y características de residuos sólidos por individuo siendo necesario para la toma de decisiones de los sistemas de gestión, considerando indicadores y características locales para un enfoque más acertado del entorno, lo que se traduciría en un diseño más eficiente de planes de gestión de residuos sólidos (VILATUÑA, VILLABA e BUENAÑO, 2012).

El realizar un plan de gestión integral de los residuos sólidos urbanos(RSU), es un reto que pocos gobiernos locales logran asumir y superar (GRAN e BERNACHE, 2016), Sin embargo, conviene subrayar que la gestión de RSU no es homogénea, generando contradicciones y desigualdades territoriales las cuales persisten en un país (ZAFRA, 2009), siendo indispensable que, funcionarios del servicio de limpieza pública conozcan las características cuantitativas y cualitativas relacionadas a la gestión de residuos sólidos (SAKURAI, 1991).

En vista que, la situación de residuos sólidos en la gran mayoría de los países, viene empeorando a consecuencia del su mal manejo y, el acelerado crecimiento de la población en áreas urbanas (LACAYO, 2008), requiere aplicar conceptos relacionados al gerenciamiento de los servicios de limpieza pública, más aún si el sistema de gestión de residuos sólidos urbanos está inmerso en un esquema jerárquico y centralizado cuyo éxito depende de las capacidades y acciones del gobierno local (GRAN e BERNACHE, 2016).

Dentro de esta realidad, la falta de planificación en la colocación de contenedores o sistemas de recolección de residuos no valorizables en áreas públicas o altas frecuencias

de recolección parecen tener un efecto negativo sobre los esfuerzos en la reducción de inversión municipal necesaria para ofrecer el servicio, además de favorecer la disposición final sobre las acciones prioritarias establecida en la Ley N°8839 (SALAZAR, 2016)

El sistema de manejo de los residuos sólidos se compone básicamente de los siguientes componentes: generación, separación, almacenamiento temporal, barrido de calles, recolección, transporte, tratamiento y disposición final (LACAYO, 2008); por lo que, (ROJAS, CALDERÓN e OROPEZA, 2016) plantea encontrar soluciones conceptuales y técnicamente adaptadas desde la perspectiva del enfoque del “Nuevo Institucionalismo”, considerando que, las capacidades de los gobiernos municipales son rebasadas por las implicaciones del manejo de miles de toneladas diarias de RSU (GRAN e BERNACHE, 2016)

Para determinar la eficiencia en la gestión de residuos sólidos por parte de la Municipalidad, se aplican indicadores como: Indicadores generales, operacionales, financieros y comerciales (PARAGUAZÚ e ROJAS, 2002). Dichos indicadores, resultan de relacionar cantidades prefijadas, las mismas que conformarían la información base, que, se obtiene del monitoreo constante de actividades que conforman el servicio de limpieza pública (CEPAL/PNUMA/ORPLAC., 2002). Es importante comentar que, los indicadores ambientales tienen que elaborarse tomando en cuenta la problemática específica de cada comunidad o territorio, de lo contrario, se corre el riesgo de desarrollar un conjunto de datos desligados del contexto local (PAREVOCHTCHIKOVA, 2013).

Los esfuerzos de los países de la región para mejorar las condiciones de vida de la población se han visto fuertemente limitados por el estado de deterioro del entorno y, en particular, por las insuficientes coberturas de saneamiento básico (ZAFRA, 2009), en consecuencia el gobierno local debe concentrarse en la gestión de residuos orgánicos e inorgánicos valorizables; teniendo en consideración que la evaluación de información confiable y a grandes escalas temporales es fundamental para lograr una gestión de residuos sólidos exitosa (SALAZAR, 2016),

## 2 | METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Ilo, Provincia de Ilo, Perú; según su división política y administrativa la provincia cuenta con tres distritos: Ilo, Pacocha y El Algarrobal.

La metodología empleada se basó en la medición de indicadores como una herramienta que, permita evaluar el sistema de gestión de residuos sólidos municipales. En tal sentido, propuesta, establece la similitud y diferencia de valores por cada indicador identificado de la gestión municipal de Ilo, con respecto a los indicadores para el gerenciamiento del servicio de limpieza pública establecido por (PARAGUAZÚ e ROJAS, 2002).

La información recolectada se tomó de las diferentes actividades operativas que

comprende los procesos de la gestión de residuos sólidos urbanos, como son la recolección, traslado y depósito de los residuos sólidos; así mismo se procedió a la identificación de indicadores en el sistema de gerenciamiento de residuos sólidos por la Municipalidad de Ilo (Tabla 1), para lo cual se llevaron a cabo las siguientes gestiones: a) coordinación con los diferentes actores involucrados en el sistema de gestión de residuos sólidos para el distrito de Ilo; b) Obtención de información a partir del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) y del estudio de caracterización, por otro lado se contó con el informe técnico económico financiero lo que, permitió evaluar y estimar la eficiencia de la gestión de residuos sólidos por parte de la Municipalidad de Ilo.

| Indicadores             | Alcance del indicador   |
|-------------------------|---|
| Generales               | 1. Relación habitantes barredor, 2. Relación habitantes ayudante de recolección; 3. Relación habitantes por vehículo; 4. Generación de residuos; 5. Densidad de los residuos (vehículo de transferencia) y 6. Densidad de los residuos (en el relleno sanitario)  |
| Operacionales           | 1. Cobertura del barrido de calles; 2. Consumo de bolsas; Consumo de bolsas/km; 3. Consumo de escobas y 4. Km. lineales barridos por barredor día   |
| Servicio de recolección | 1. Cobertura de recolección; 2. Toneladas por tiempo de recolección; 3. Toneladas por vehículos programados/día; 4. Toneladas por viaje; 5. Kg/km de sector; 6. Toneladas/ayudante/día. 7. Kg por total de kilómetros recorridos; 8. Ayudantes por vehículo; 9. Relación toneladas recolectadas por horas pagadas |
| Disposición final       | Toneladas recepcionadas/h máquina   |

Tabla 1: Indicadores considerados en la evaluación de la gestión de residuos sólidos por la municipalidad de Ilo.

Para el desarrollo de una estructura de un Software Web, se trabajó sobre modeJS como software servidor y Express.js como estructura del servidor web. Así mismo, fue necesario desarrollar aplicativos móviles para la recolección de coordenadas GPS, y el aplicativo de localización de vehículos, para ser empleado por el público en general.

En cuanto a la implementación del módulo de monitoreo vehicular del servicio de recolección, se desarrolló, un aplicativo capaz de utilizar los recursos del móvil. Para esta investigación fue necesario el empleo de GPS, el cual, mediante la programación necesaria, poder capturar los valores que reportados por el GPS tales como la geolocalización y la velocidad del desplazamiento y, estos a su vez, ser enviados a la nube por medio de una función que requiere de datos móviles, el envío es directo hacia un dominio en específico con su respectivo puerto de comunicación.

Así mismo, el desarrollo del aplicativo de localización vehicular para el público usuario del servicio, brinda la función de obtener las coordenadas de localización vehicular del compactador mediante un mensaje de texto, en el mensaje se considera un código

de identificación y un comando para recibir el resultado de la localización, el mismo que, es recepcionado por el aplicativo de recolección de datos GPS del compactador, el cual realizará una identificación, verificación y entrega de los parámetros de geolocalización del momento como mensaje de texto de respuesta al interesado.

Si el mensaje es enviado por medio del aplicativo SCOR-MÓVIL, tendrá la funcionalidad de brindar la visualización geográfica del compactador por medio de la app Google Maps.

### **3 | RESULTADOS Y DISCUSION**

Para el caso del estudio en particular; el equipamiento se relaciona de forma específica con la capacidad operativa para el desarrollo inherente del sistema de gestión de residuos sólidos municipales generados diariamente; motivo por el cual se realizó previamente el diagnóstico situacional de la gestión de residuos sólidos en el ámbito de intervención del proyecto. Estableciéndose que, la municipalidad distrital de Ilo, cuenta con cinco trabajadores en condición de nombrados, que ejercen la labor de supervisión de personal por contrato eventual, distribuidos por cuadrillas de 45 obreros que, se encargan de la limpieza de calles, así como, de la recolección de los residuos generados en las zonas residenciales.

En cuanto a la capacidad operativa, la Sub Gerencia de Mantenimiento y Ornato de la Municipalidad Distrital de Ilo, cuenta con tres vehículos compactadores y dos camiones para el servicio de recolección y transporte de residuos bajo la modalidad de administración directa. Asimismo, cuenta con una maestranza de mantenimiento que se encarga de los mantenimientos operativos de las unidades vehiculares.

#### ***Análisis de indicadores generales para el servicio de gestión de residuos sólidos***

Sobre este punto se consideraron seis indicadores (Tabla 2), que establece de manera general el servicio de limpieza pública para la MPI-Ilo. En cuanto al personal que, desempeña las labores de barrido de calles y ayudantes en el servicio de recolección, se ha determinado que está por debajo del promedio de lo establecido por (Paraguazú & Rojas, 2002), lo que indica, un mal servicio de barrido, por otro lado, se ha constatado que los trabajadores, tienen asignados mayor kilometraje para su zona de barrido. De igual manera sucede con respecto a los trabajadores del servicio de recolección, estableciéndose que, está ligeramente por debajo de lo establecido para los indicadores del servicio de limpieza pública; indicando que las tres unidades con las que cuenta la MPI-Ilo, no permite alcanzar una mayor cobertura del servicio.

En relación a la generación per cápita de residuos sólidos y la densidad de residuos en los vehículos, son muy similares, lo que nos permite inferiría, que la ciudad de Ilo, se encuentra dentro de las características de una ciudad mediana, en la cual se pueden aplicar

los indicadores para el servicio de limpieza pública.

| Indicador   | Valores |       | Unid. Med.     | Relación (1) |
|---|---------|-------|----------------|--------------|
|   | MPI     | CEPIS |                |              |
| 1. Relación habitantes barredor                       | 1,567   | 2250  | hab/barred.    | (-)          |
| 2. Relación habitantes ayudante de recolección        | 2,519   | 3500  | hab/ayudantes  | (=)          |
| 3. Relación habitantes por vehículo                   | 23,506  | 29000 | hab/vehículo   | (-)          |
| 4. Generación de residuos                             | 0.5     | 0.5   | kg/persona/día | (=)          |
| 5. Densidad de los residuos (vehic. de transferencia) | 259.220 | 450.0 | kg/m3          | (=)          |
| 6. Densidad de los residuos (en el relleno sanitario) | -----   | 0.8   | kg/m3          | (ND)         |

Tabla 2: Evaluación de los indicadores generales.

### Indicadores de cobertura para el servicio de barrido

El sistema de barrido de calles, se realiza únicamente en la zona urbana del distrito, cuyo proceso consiste en recolectar los residuos vertidos por la población los cuales fueron generados por diversas actividades y se realiza de manera manual utilizando coches de barrido de 100 kg. de capacidad de carga.

En la tabla 3, se puede observar que la MPI-Ilo, logra un 90% de cobertura del servicio de barrido, con respecto a las zonas de atención establecidas. Sin embargo, se ha observado que no necesariamente todas las zonas de trabajo están debidamente barridas.

En relación al consumo de bolsas, la MPI-Ilo, el cuadro comparativo muestra que la MPI-Ilo, tiene un uso excesivo tanto para el consumo de bolsas por trabajador, así como para kilómetro de barridos. Con respecto a los kilómetros barridos por barredor por día, el valor determinado (1.99 km/barredor), se encuentra por encima de lo establecido en los indicadores del servicio de limpieza pública (Paraguazú & Rojas, 2002), por lo que se infiere, no se tiene en consideración la capacidad de una persona para la realización del trabajo de barrido, en un tiempo determinado probable que, los trabajadores no logren cumplir eficientemente su trabajo.

| Indicador                              | Valores |      | Unid. Med.                | Relación |
|--|---------|------|---------------------------|----------|
|  | MPI     | CPIS |                           |          |
| Cobertura del barrido de calles        | 90      | 85%  | %                         | (+)      |
| Consumo de bolsas                      | 40      | 8    | Bolsas/barredor/día       | (+)      |
| Consumo de bolsas/kilometro            | 20      | 6    | Bolsas/km barrido         | (+)      |
| Consumo de escobas                     | 0,01    | 0,03 | Escobas/km barrido        | (+)      |
| Km. lineales barridos por barredor día | 1.99    | 1.45 | km. Barridos/barredor/día | (=)      |

Tabla 3: Evaluación de indicadores de barrido.

### **Indicadores de cobertura para el servicio de recolección**

En la comparación de indicadores correspondientes al servicio de recolección (Tabla 4), se estableció que, de los nueve indicadores evaluados, cinco de ellos están por debajo del rango promedio (cobertura, Toneladas por vehículo programados/día, Toneladas por viaje, toneladas/ayudante/día y kilogramos por total de kilómetros recorridos, establecido por CEPIS (Paraguazú & Rojas, 2002). En dos indicadores (cobertura de recolección y ayudantes por vehículos), se encontraron valores similares a los reportados por CEPIS, en cambio para los indicadores Toneladas por tiempo de recolección y Relación de toneladas recolectadas por horas pagadas, los valores encontrados están por encima de los reportado por CEPIS.

Cabe mencionar, que estos resultados, podrían estar influenciados por las características urbanas de la ciudad de Ilo y por un sistema de ruteo para la recolección de residuos sólidos obsoleto, (más de 15 años de antigüedad), teniendo en cuenta que en los últimos 10 años se logró un incremento en áreas urbanas, como consecuencia del crecimiento económico que atrevo el Perú., zonas urbanas que no se han incorporado a la ruta de recolección de residuos sólidos.

| Indicador                                  | Valores |      | Unid. Med.                    | Relación |
|--|---------|------|-------------------------------|----------|
|  | MPI     | CPIS |                               |          |
| 1. Cobertura de recolección                | 80%     | 90%  | %                             | (-)      |
| 2. Toneladas por tiempo de recolección     | 6.4     | 2.4  | t/tiempo total de recolección | (+)      |
| 3. Toneladas por vehículos programados/día | 8       | 28   | t/vehículos programados/día   | (-)      |
| 4. Toneladas por viaje                     | 4       | 6.5  | t/viaje                       | (-)      |
| 5. Kg/kilómetros de sector                 |         | 550  |                               |          |
| 6. Toneladas/ayudante/día                  | 2.7     | 4.5  | t/ayudante/día                | (-)      |

|  |       |     |                                     |     |
|--|-------|-----|-------------------------------------|-----|
| 7. Kilogramos por total de kilómetros recorridos     | 211   | 125 | kg/km total recorrido               | (-) |
| 8. Ayudantes por vehículo                            | 3     | 3   | Ayudantes/vehículos programados/día | (=) |
| 9. Relación toneladas recolectadas por horas pagadas | 0.571 | 0.3 | t/h pagadas                         | (+) |

Tabla 4: Evaluación de indicadores para el servicio de recolección.

### **Análisis de indicadores de disposición final de residuos sólidos y costo del servicio de limpieza pública**

La disposición final es la última etapa operacional del servicio de limpieza pública. La modalidad de botaderos de basura es la práctica de disposición final que se da en el distrito de Ilo; debido a que no se realiza la separación ni tratamiento alguno de los residuos sólidos, razón por la cual no se registra información.

Partimos de la premisa que, no se tiene un relleno sanitario, sino, un botadero municipal que, durante los últimos 15 años se viene disponiendo los residuos de manera inadecuada. Motivo por el cual establecer valores aproximados no sería lo más conveniente para realizar las comparaciones con los indicadores gerenciales establecidos por (Paraguazú & Rojas, 2002). Por otro lado, la municipalidad no cuenta con una balanza electrónica digital para pesos mayores a una tonelada.

### **Análisis de indicadores costos del servicio de limpieza pública**

Según la recopilación de información correspondiente al costo del servicio de limpieza pública, la municipalidad provincial de Ilo, no cuenta con información referente a los indicadores económicos financieros y comerciales establecidos por (Paraguazú & Rojas, 2002), por lo que no se ha realizado la comparación de indicadores tal como se hizo para los indicadores generales y de operación del servicio de limpieza pública.

Sin embargo, se ha podido apreciar que la situación económica financiera con respecto al servicio de limpieza pública de la municipalidad provincial de Ilo, es muy semejante a lo reportado por Acurio, Rossin, Teixeira, & Zepeda (1997), quien establece que, las municipalidades de la Región Sudamericana (América latina y el caribe), no han logrado identificar los beneficios económicos que traen consigo el adecuado manejo de los residuos sólidos que, al no poder cuantificarlos, las evaluaciones se reducen a la estructura de costos del servicio de limpieza, tal como es el caso de la municipalidad provincial de Ilo.

En cuanto al financiamiento, el 100% de los recursos es aportado por la municipalidad provincial de Ilo, tal como sucede en los municipios de América latina y el Caribe (Acurio *et al.*, 1997).

De igual manera, la situación para el cobro de tasas y tarifas del servicio de limpieza pública, obediendo este indicador más a situaciones políticas y por la dificultad de la cobranza, la falta de honrar sus compromisos por parte de los usuarios, lo que conduce a

una inadecuada gestión del servicio de limpieza pública. Bajo esta problemática, se presenta los resultados del estudio de la estructura de costos de servicios públicos de la municipalidad provincial de Ilo, principalmente relacionado con los costos del servicio de limpieza pública.

### **Modernización del sistema de gestión de residuos sólidos**

Se elaboró un software denominado SCOR V1.0 el cual permite optimizar los planes de ruta establecidos, gracias al algoritmo **DIJKSTRA**. El software SCOR V1.0, es un aplicativo para optimizar del sistema de recolección de residuos sólidos, permitiendo, estimar la cantidad de recursos mínimos necesarios en combustible y personal para la ejecución del plan de rutas en la recolección de residuos, durante todo el trayecto. Asimismo, se establecieron parámetros en forma de barrera, sobre el plan de rutas, generadas mediante el software SCOR haciendo uso la API de Google Maps (Interfaz de Programación de Aplicaciones por sus siglas en inglés, es un conjunto de normas que permiten a 2 sistemas diferentes entenderse), para determinar si el vehículo sigue de forma correcta su trayecto designado. En caso que el vehículo salga de la ruta planificada, el sistema envía una alerta a la estación de control y genera un registro en el momento que se infringió, de esta forma logramos tener un mejor control para efectuar el cumplimiento del plan de rutas.

## **4 | CONCLUSIONES**

Los resultados encontrados para los indicadores estudiados, nos muestra que:

- a) En lo que corresponde a los indicadores operacionales, la relación hab./barredor, los valores encontrados de 1500 hab/barredor, se encuentra por debajo del promedio latinoamericano (2500); de igual manera para el caso de relación de habitantes por vehículo, estamos por debajo tenemos valores de 23506 hab./vehículo, frente al promedio latinoamericano de 29000; para la generación per cápita de residuos se encuentra dentro del promedio latinoamericano que es de 0.5 kg/hab/día. Para cobertura del servicio se obtienen valores de 90 % del servicio de barrido de calles, que está por encima del promedio latinoamericano, finalmente la longitud en kilómetros de barrido (1.99 km) la municipalidad está por encima del promedio latinoamericano.
- b) En cuanto a la disposición final de los residuos sólidos, la Municipalidad Provincial de Ilo, cuenta con un botadero en donde se depositan los residuos a la intemperie, aplicándose ligeramente un soterrado, en cuanto a la cantidad de residuos sólidos que se depositan en el botadero, no se tiene información por no contar con una balanza electrónica de alto tonelaje.
- d). Sobre los indicadores de costo del servicio de limpieza pública, la municipalidad cuenta con informes anuales de actualización, sin embargo, estos no están de acuerdo al formato que emana el Ministerio del Medio Ambiente, por lo tanto, no se tiene exactamente los costos reales del servicio de limpieza pública. Cabe menciona que el costo establecido para el año fiscal 2017 fue de S/. 953 609.19 soles.

## REFERÊNCIAS

BONAMETTI, T. et al. Construcción de indicadores de sostenibilidad en la dimensión de salud para la gestión de residuos sólidos. **Revista Latino-americana de Enfermagem**. Vol. 24, 2016.

CEPAL/PNUMA/ORPLAC. **La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades**. México. 2002.

GANDARÁ, M.; PETRONA, E. Indicadores ambientales para la gestión de residuos sólidos domiciliarios en Rosario, Argentina. **DELOS: Desarrollo sostenible**. 16(6), 2013.

GRAN, J.; BERNACHE, G. Gestión de residuos sólidos urbanos, capacidades del gobierno municipal y derechos ambientales. **Sociedad y Ambiente**. Vol. 1, N° 9, p. 73-101, 2016.

JIMÉNEZ, N. La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad. **Letras Verdes**. N°17, p. 29-56, 2015.

LACAYO, M. **Manejo de residuos urbanos**. Managua, Nicaragua. 2008.

PARAGUAZÚ, F.; ROJAS, C. **Indicadores para el gerenciamiento del servicio de limpieza pública**. Lima, Perú. 2002.

PAREVOCHTCHIKOVA, M. La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. **Gestión y política pública**. Vol. XXII. N° 2, p. 283-312, 2013.

RODRIGUEZ, M. **Gestión ambiental en América Latina y el Caribe: Evolución**. [S.l.]. 2002.

ROJAS, L.; CALDERÓN, J.; OROPEZA, N. Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos (RSU) en la ciudad de Bacalar, Quintana Roo mediante el enfoque del nuevo institucionalismo. **Quivera**. vol. 18 núm. 1, p. 75-87, 2016.

SAKURAI, K. **Indicadores para el gerenciamiento de servicios de aseo urbano**. Lima, Perú. 1991.

SALAZAR, E. Evaluación de la generación de residuos sólidos ordinarios del cantón de Belén en el período 2005-2015. **Cuadernos de Investigación**. Vol. 8(2), p. 241-247, 2016.

VILATUÑA, E.; VILLABA, F.; BUENAÑO, X. **Ventajas del manejo integral de los residuos sólidos en el cantón Rumiñahui**. Sangolquí, Ecuador. 2012.

ZAFRA, C. Metodología de diseño para la recogida de residuos urbanos mediante factores punta de generación: sistemas de caja fja (SCF). **Revista de Ingeniería de Investigación** vol. 29 N° 2., p. 119-126, 2009.

## ÍNDICE REMISSIVO

### C

Centro Histórico 11, 61, 63, 66, 67, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81

Cidade de cambé 11

Cidade do Rio de Janeiro 6

Cidades Brasileiras 9, 33, 34, 35, 38, 59, 82, 88, 92, 126, 132, 142, 146

Cidades Médias 9, 11, 95, 104, 126, 127, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 141, 142, 143, 144

Crescimento Urbano 64, 82, 86, 88, 90

### D

Desenho Urbano 148, 149

Desenvolvimento 10, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 19, 25, 26, 28, 33, 34, 35, 36, 39, 53, 54, 55, 61, 63, 64, 65, 87, 88, 92, 99, 100, 104, 130, 131, 136, 140, 141, 142, 146, 148, 155, 159

Diversidade Regional 9

### E

Educação Ambiental 9, 10, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40

Espaço Público 9, 39

Estudos Urbanos 126, 127, 141, 142, 144

Expansão Urbana 9, 11, 82, 83, 85, 91, 101, 146, 147

### F

Formação Urbana 10, 51, 52, 53, 56, 59, 60, 61, 62, 64

### G

Georg Simmel 11, 126, 127, 141, 144

### M

Metrópole 2, 5, 9, 56, 58, 101, 127, 129, 130, 132, 142, 143

Metropolização 9, 94, 101, 102, 104, 105, 143, 160

Migração 9, 18, 51, 52, 55, 56, 58, 65, 94, 100, 102, 103, 142

Mobilidade Urbana 9, 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10

### O

Olimpíadas 2, 6

### P

Patrimônio Cultural Edificado 9

Planejamento Urbano e Regional 2, 9, 142

Pobreza 28, 65, 85, 87, 88, 106, 107, 108, 114, 115, 121, 122, 123, 124

Política Pública 10, 1, 8, 50, 90

## **R**

Redesenho Urbano 11, 145, 148

Resíduos Sólidos 9, 36, 40

## **S**

Sustentabilidade 1, 5, 12, 26, 27, 28, 33, 34, 36, 39, 40

# Melhores práticas em planejamento urbano e regional 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

Ano 2021

# Melhores práticas em planejamento urbano e regional 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

Ano 2021