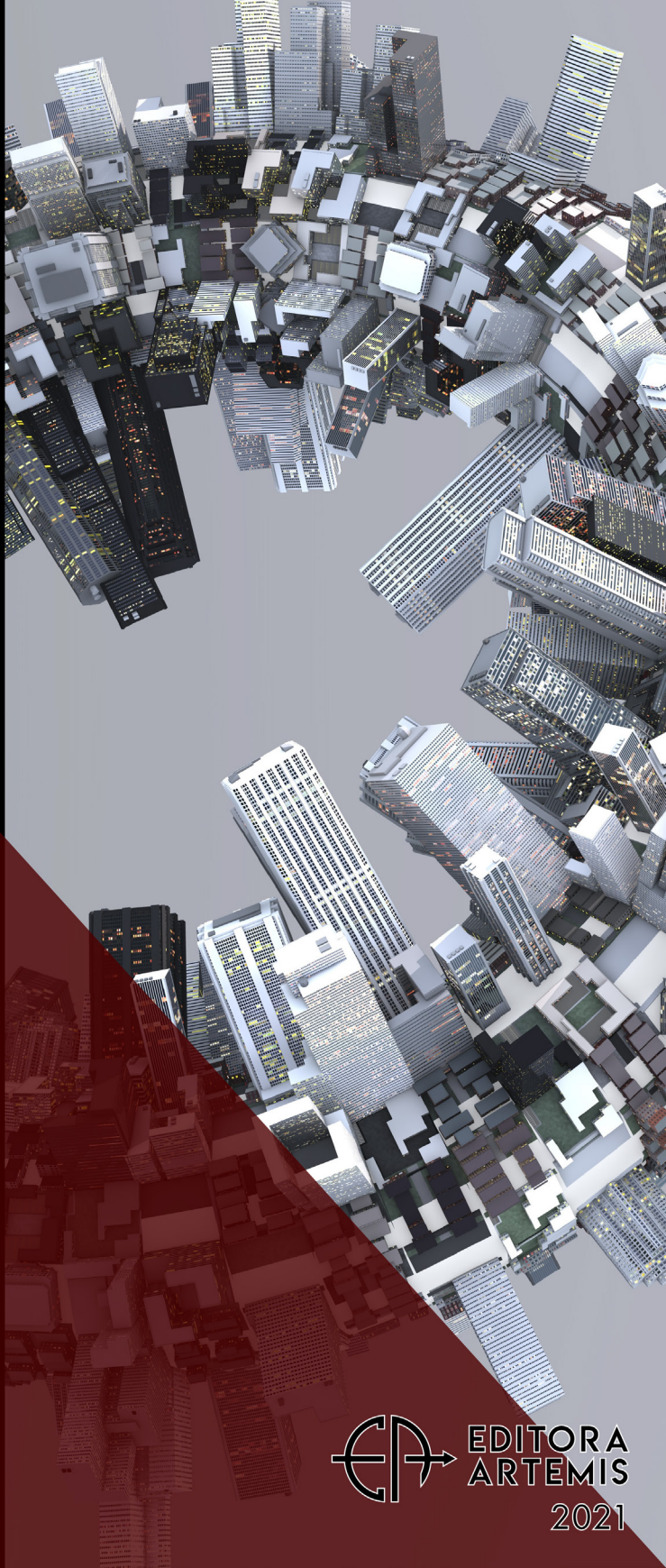


# PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL:

ASPECTOS HUMANOS  
E SOCIOAMBIENTAIS

SARA SUCENA  
[ORGANIZADORA]



EDITORA  
ARTEMIS

2021

# PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL:

ASPECTOS HUMANOS  
E SOCIOAMBIENTAIS

SARA SUCENA  
[ORGANIZADORA]



EDITORA  
ARTEMIS

2021



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). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comercial. A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

<b>Editora Chefe</b>	Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira
<b>Editora Executiva</b>	M. <sup>a</sup> Viviane Carvalho Mocellin
<b>Direção de Arte</b>	M. <sup>a</sup> Bruna Bejarano
<b>Diagramação</b>	Elisângela Abreu
<b>Organizadora</b>	Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Sara Sucena
<b>Imagem da Capa</b>	stylephotographs
<b>Bibliotecário</b>	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

### Conselho Editorial

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”, Cuba*  
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, *Universidade Federal de Uberlândia*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Amanda Ramalho de Freitas Brito, *Universidade Federal da Paraíba*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*  
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano, Peru*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Angela Ester Mallmann Centenaro, *Universidade do Estado de Mato Grosso*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla, Espanha*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carmen Pimentel, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Catarina Castro, *Universidade Nova de Lisboa, Portugal*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Neves, *Universidade Aberta de Portugal*  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, *Universidade Federal da Grande Dourados*  
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Carlos III de Madrid, Espanha*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Deuzimar Costa Serra, *Universidade Estadual do Maranhão*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, *Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal*  
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, *Universidade de São Paulo*  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, *Universidade Federal de Roraima*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca, Espanha*  
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República, Uruguay*  
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara, México*  
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*  
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, *Universidade Federal do Triângulo Mineiro*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis, Argentina*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*  
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, *Instituto Politécnico da Guarda, Portugal*  
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo Dias, *Universidade São Francisco*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*  
Prof. Dr. Ivan Amaro, *Universidade do Estado do Rio de Janeiro*  
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*



Prof.ª Dr.ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas  
 Prof. Me. Javier Antonio Alborno, *University of Miami and Miami Dade College*, USA  
 Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha  
 Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros  
 Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha  
 Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia  
 Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
 Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista  
 Prof.ª Dr.ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás  
 Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo  
 Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha  
 Prof.ª Dr.ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha  
 Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha  
 Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista  
 Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe  
 Prof.ª Dr.ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha  
 Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto  
 Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia  
 Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
 Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão  
 Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal  
 Prof.ª Dr.ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría"*, Cuba  
 Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras  
 Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense  
 Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras  
 Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia  
 Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará  
 Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí  
 Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí  
 Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina  
 Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal  
 Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal  
 Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru  
 Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa  
 Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande  
 Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
 Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
 (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

P712 Planejamento urbano e regional [livro eletrônico] : aspectos humanos e socioambientais / Organizadora Sara Sucena. – Curitiba, PR: Artemis, 2021.  
 Formato: PDF  
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
 Modo de acesso: World Wide Web  
 Inclui bibliografia  
 ISBN 978-65-87396-40-8  
 DOI 10.37572/EdArt\_150821408  
 1. Planejamento regional. 2. Planejamento urbano – Brasil.  
 I. Sucena, Sara.

CDD 711.981

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**





## APRESENTAÇÃO

### PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL: ASPECTOS HUMANOS E SOCIOAMBIENTAIS

A disciplina de Planeamento territorial – independentemente da escala e da geografia em que se foque – está hoje, talvez mais do que nunca, em questão. As vivências urbanas sob o contexto pandémico do último ano, e o seu efeito no agravamento da desconfiança que a palavra “planeamento” vem gerando, põem-na genericamente em causa. O sentimento não é especificamente atinente a este campo de estudo, pois que globalmente as várias áreas do conhecimento estão a ser chamadas ao questionamento de premissas, valores e instrumentos. É a consequência dos tempos actuais, poder-se-á dizer. No entanto, mais do que outras, esta nossa disciplina é por ele afectada já que assenta de modo essencial no acto de *planear*, de programar o uso do solo por antecipação das dinâmicas de vida social, de desenhar o/um futuro para um determinado horizonte temporal. E este é dominado pela sensação de *incerteza*. Parece, pois, desaparecer a sua razão de existência na proporção da diminuição das “certezas”, o pressuposto que originalmente fundamentava a disciplina e garantia a materialização do *plano* em correspondência com elas. Urge então um renovado nexu disciplinar, o qual se vem construindo pela recusa de abandonar o compromisso com a sociedade e suspender a responsabilidade de idealizar e criar soluções que melhorem as condições de vida da(s) comunidade(s).

O conjunto de textos que integra o presente livro denota bem a amplitude de uma dinâmica/prática disciplinar que pesquisa vários caminhos de resposta na senda de um progresso cujo sentido ainda se tateia. Os tópicos são diversos, como as estratégias de discussão, oscilando entre o pragmatismo e a maior abstracção. Também diversa é a geografia de filiação dos autores e a que referencia a investigação apresentada (Argentina, Brasil, Cuba, México, Panamá, Portugal), assim se provando a transversalidade daquela procura. Nenhuma se dirige especificamente ao contexto pandémico actual, mas todas discutem temas do século XXI, envolvendo os *aspectos humanos e socioambientais* de que depende a nossa subsistência no planeta. Questionando e implicando o território urbano à escala da cidade/região, respondem à chamada para repensar e actualizar a disciplina – nos temas, nos processos, nas ferramentas. O título do livro reflecte estes ensejo e desafio colocados ao Planeamento Urbano e Regional.

A divisão dos capítulos segundo dois argumentos – “Urbanização e Recursos Naturais” e “Urbanização e Formas de Ocupação” – interpreta a “urbanização”, o tópico comum, como um *processo* geral onde a edificação e a infra-estruturação estão implicadas,

sem haver referência específica ao seu resultado formal. É neste enquadramento que se distinguem (nem sempre facilmente), por um lado, os trabalhos cuja essência é o foco na transformação dos recursos naturais/ambientais envolvidos na urbanização, e, por outro, aqueles que se fundamentam na indagação dos artefactos materiais (e.g. morfologias, etc.) produzidos no âmbito dos processos de urbanização.

A organização da obra, necessariamente subjectiva, propõe um princípio de leitura. Poderia ser outro. Se o leitor abrir o livro ao acaso e optar por esse distinto princípio de leitura, o seu título e âmbito estarão igualmente em consonância.

Sara Sucena

## SUMÁRIO

### URBANIZAÇÃO E RECURSOS NATURAIS

#### **CAPÍTULO 1..... 1**

INTERACCIONES ENTRE PROCESOS EROSIVOS Y ACTIVIDAD ANTROPO-FAUNÍSTICA EN LAS SIERRAS DE BRAVARD Y CURAMALAL Y PIEDEMONTES ALEDAÑOS, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Juan Manuel Susena

Rodolfo Osvaldo Gentile

**DOI 10.37572/EdArt\_1508214081**

#### **CAPÍTULO 2..... 21**

PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA E IMPLICACIONES AMBIENTALES (PARTIDO DE TANDIL, PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

Rodolfo Osvaldo Gentile

Juan Manuel Susena

**DOI 10.37572/EdArt\_1508214082**

#### **CAPÍTULO 3..... 41**

EFICIÊNCIA NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO POR SISTEMA ALTERNATIVO BASEADO POR *WETLAND*

Ariston da Silva Melo Júnior

Kleber Aristides Ribeiro

Abrão Chiaranda Merij

Leonardo Gerardini

**DOI 10.37572/EdArt\_1508214083**

#### **CAPÍTULO 4..... 57**

ANÁLISE GEOSSISTÊMICA DO USO DO SOLO E TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO PERÍMETRO URBANO DE MARABÁ

Marley Trajano Lima

João Donizete Lima

**DOI 10.37572/EdArt\_1508214084**

## URBANIZAÇÃO E FORMAS DE OCUPAÇÃO

### **CAPÍTULO 5.....70**

AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES SOBRE A CAMINHABILIDADE EM CAMPI UNIVERSITÁRIOS

Otávio Henrique da Silva  
Caio Augusto Rabello Gobbo  
Luiz Paulo Vieira de Araújo Júnior  
Suely da Penha Sanches

**DOI 10.37572/EdArt\_1508214085**

### **CAPÍTULO 6..... 83**

ÍNDICE DE PERFORMANCE DAS CALÇADAS

Otávio Henrique da Silva  
Taiany Richard Pitilin  
Paula Polastri  
Suely da Penha Sanches  
Generoso de Angelis Neto

**DOI 10.37572/EdArt\_1508214086**

### **CAPÍTULO 7 ..... 96**

LA FORMA URBANA Y SU IMPACTO EN EL ABANDONO DE LAS VIVIENDAS. SOLUCIONES AL DISEÑO URBANO DEL FRACCIONAMIENTO LAS HACIENDAS EN CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA, MÉXICO

Leticia Peña-Barrera  
Judith Gabriela Hernández-Pérez

**DOI 10.37572/EdArt\_1508214087**

### **CAPÍTULO 8.....112**

LA VIVIENDA PROPIA COMO FACTOR DE ÉXITO

Gabisel Barsallo Alvarado

**DOI 10.37572/EdArt\_1508214088**

### **CAPÍTULO 9..... 121**

PARCERIAS E COMPARTILHAMENTO DE RECURSOS - UMA ESTRATÉGIA PARA URBANIZAÇÃO DE ÁREAS COM OCUPAÇÃO DESORDENADA

Henrique Dinis

**DOI 10.37572/EdArt\_1508214089**



**CAPÍTULO 10.....134**

A METÁFORA DO HIPERTEXTO E A PAISAGEM DA URBANIZAÇÃO EXTENSIVA.  
ENSAIO EM PROL DE UMA NOVA RACIONALIDADE

[Sara Sucena](#)

**DOI 10.37572/EdArt\_15082140810**

**CAPÍTULO 11..... 150**

PLANES REGIONALES: UNA EXPERIENCIA DE GESTIÓN Y REVITALIZACIÓN EN LA  
CIUDAD DE SÃO PAULO

[Denise Gonçalves Lima Malheiros](#)

**DOI 10.37572/EdArt\_15082140811**

**CAPÍTULO 12 .....163**

“DE UN MAESTRO PARA UN MAESTRO”

[Ada Esther Portero Ricol](#)

[Maritza González Moreno](#)

**DOI 10.37572/EdArt\_15082140812**

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 172**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 173**

# CAPÍTULO 1

## INTERACCIONES ENTRE PROCESOS EROSIVOS Y ACTIVIDAD ANTROPO-FAUNÍSTICA EN LAS SIERRAS DE BRAVARD Y CURAMALAL Y PIEDEMONTES ALEDAÑOS, PROVINCIA DE BUENOS AIRES<sup>1</sup>

Data de submissão: 30/05/2021

Data de aceite: 21/06/2021

### Juan Manuel Susena

Instituto de Geomorfología y Suelos  
(Universidad Nacional de La Plata)

La Plata-Provincia de Buenos Aires-Argentina  
<https://orcid.org/0000-0001-5974-6868>

### Rodolfo Osvaldo Gentile

Instituto de Geomorfología y Suelos  
(Universidad Nacional de La Plata)

La Plata-Provincia de Buenos Aires-Argentina  
Universidad del Centro de la  
Provincia de Buenos Aires  
Olavarría-Provincia de  
Buenos Aires-Argentina

**RESUMEN:** En las sierras de Bravard y Curamalal y sus piedemontes (suroeste bonaerense) existe actividad faunística silvestre y agrícola-ganadera. Distintas relaciones entre procesos erosivos y actividad antropro-faunística afectan al territorio. El objetivo de este trabajo es diagnosticar dichas relaciones, particularizando en

<sup>1</sup> Este trabajo fue realizado en el marco de una Beca Interna Doctoral otorgada por el CONICET al primer autor del trabajo. Una primera versión de este trabajo se ha presentado en el VII Congreso Nacional de Geografía de Universidades Públicas y XXI Jornadas de Geografía de la UNLP.

movimientos en masa y erosión hídrica, y establecer recomendaciones de uso. La caracterización planimétrica-geomorfológica se realizó mediante procesamiento de un DEM ALOS PALSAR y fotointerpretación de imágenes WorldView-2 en un SIG. Se analizó cualitativamente el estado hidrológico del suelo con imágenes Sentinel-2. Las relaciones antedichas se reconocieron en el campo mediante toma de fotografías y levantamiento de perfiles topográficos en sitios georreferenciados con GPS. Adicionalmente, se consultó a pobladores acerca de la distribución espacio-temporal de la actividad agropecuaria. Las geoformas identificadas vinculadas a actividad faunística pueden presentar morfologías exclusivas o no, requiriéndose observar rasgos complementarios aledaños y una sólida base teórica sobre procesos erosivos y conocimiento de la actividad faunística local. Los rasgos geomórficos vinculados a transporte rural y agrotecnia, tienen una morfología lineal característica. La compactación del suelo es un proceso común y dificulta el crecimiento vegetal en laderas de detritos y piedemontes. Los procesos antropro-faunísticos vinculados a erosión hídrica tienen más representación en el piedemonte en torno a abrevaderos, cursos de agua, caminos y arados. Se recomienda sectorizar la carga animal por componentes geomorfológicos, así como alternar vías de transporte para dar tiempo de reposición a la vegetación.

**PALABRAS CLAVE:** Movimientos en masa. Erosión hídrica. Zoogeomorfología. Actividad antrópica.

## INTERACTIONS BETWEEN EROSIONAL PROCESSES AND ANTHROPO-FAUNISTIC ACTIVITY IN THE BRAVARD AND CURAMALAL RANGES AND SURROUNDING PIEDMONTS, BUENOS AIRES PROVINCE

**ABSTRACT:** In the Bravard and Curamalal ranges and their piedmonts (southwest of Buenos Aires Province), activity of wild fauna and farming practices do exist. Different relationships between erosional processes and anthropo-faunistic activity affect the landscape. The aim of this work is to characterize such relationships, emphasizing mass movements and hydric erosion, and to establish land use recommendations. The planimetric-geomorphologic characterization was carried out by processing of the ALOS PALSAR DEM and photointerpretation of WorldView-2 images in a SIG. The hydrologic behavior of soils was qualitatively analyzed on the basis of Sentinel-2 images. The aforementioned relationships were recognized in the field on the basis of photographs and topographic profiles in different sites georeferenced with a GPS. In addition, residents of the area were consulted about spatial and temporal distribution of farming activity. As a result, geomorphic features linked to faunistic activity can present a unique and characteristic morphology, or not. Thus, the observation of complementary surrounding features, a solid theoretical basis about erosive processes and knowledge about local faunistic activity are essential. The geomorphic features related to rural transport and agrotechnics have a characteristic lineal morphology. Soil compaction is a widespread process which interfere with vegetal growth in debris hillslopes and piedmonts. Anthro-po-faunistic processes linked to hydric erosion have more participation in piedmonts in sectors of drinking troughs, streams, tracks and plow lines. It is recommended to sectorize grazing according to geomorphic components, as well as alternate transport tracks to provide time for vegetation recovery.

**KEYWORDS:** Mass movements. Hydric erosion. Zoogeomorphology. Anthropo activity.

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 EL ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ANTRÓPICA Y FAUNÍSTICA EN EL ÁMBITO DE LA GEOMORFOLOGÍA

Una línea de la geomorfología moderna estudia la acción antrópica. Es indudable el rol humano como agente geomórfico y su influencia en el accionar de procesos geomórficos naturales. Las actividades humanas pueden aumentar la amenaza de procesos erosivos en zonas de montaña, posible manifestación del “cambio geomorfológico global” (Remondo *et al.*, 2005). Es necesario entonces, entender a los paisajes más o menos antropizados como nuevos escenarios geomorfológicos. La zoogeomorfología trata la acción geomórfica de la fauna. Los animales zoogeomórficamente activos (Butler,

2012) modifican el paisaje creando y destruyendo rasgos, y promueven o inhiben a otros agentes geomórficos. Según Butler (2006), la actividad humana influyó la dinámica poblacional de castores, osos, bisontes, perros de pradera, conejos, asnos, cerdos y caballos, resultando en grandes volúmenes de materiales desplazados.

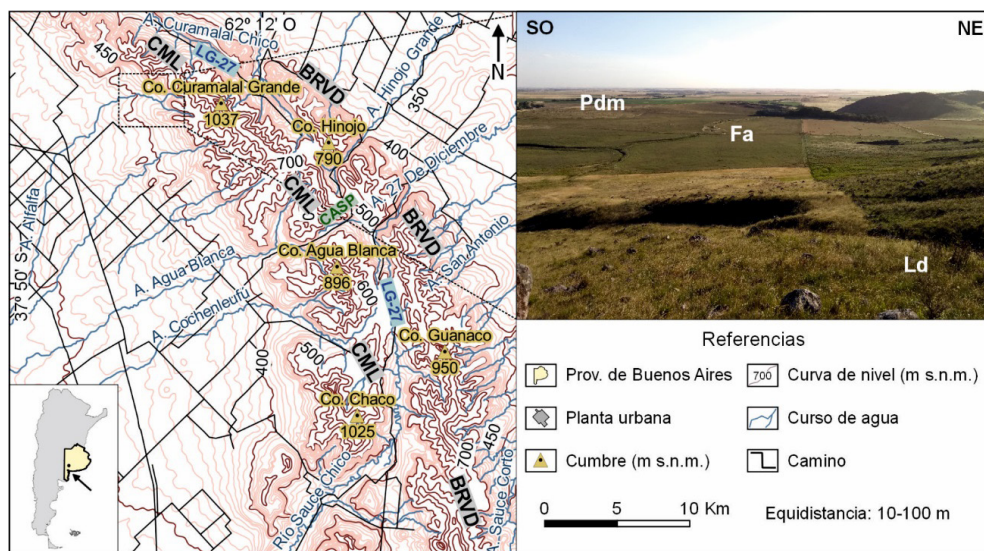
## 1.2 ÁREA DE ESTUDIO

El área estudiada se ubica entre los 37°40' y 38°00' de latitud S, y los 62°00' y 62°24' de longitud O. Allí se emplazan las Sierras de Bravard y de Curamalal, paralelas entre sí, separadas por un valle intermontano o Valle de Las Grutas/27 de Diciembre (Figura 1). El pico máximo (Cerro Curamalal Grande, 1033 m s.n.m.) se eleva unos 700 m sobre el piedemonte circundante. En general, el frente serrano es de relieve abrupto, con cuerpos rocosos de cuarcitas, pizarras, limolitas y conglomerados subordinados, que yacen sobre un basamento ígneo-metamórfico aflorante en cerros aislados. En los cuerpos serranos se desarrollan valles encajonados de laderas rocosas, de detritos o una combinación de ambas, preponderantes en el sector central de las sierras, donde a su vez existen abras transversales a los cordones. Son ubicuos los frentes escarpados rocosos subverticales a extraplomados, con laderas de detritos al pie. Los materiales que integran dichas laderas son de génesis mixta: un esqueleto de detritos rocosos producto de la destrucción de los afloramientos y en menor medida de calcretes subsuperficiales expuestos principalmente por movimientos en masa, y una matriz eólica pleistocena-holocena. Brechas silicificadas constituyen remanentes pedemontanos elevados hasta unos 30 m sobre el piedemonte proximal circundante. Una discordancia erosiva regional afecta a calcretes psefíticos y limolíticos mio-pliocenos aflorantes principalmente en el piedemonte, superficie a partir de la cual se desarrolla gran parte de las formas del paisaje actual (De Francesco, 1992). Alternancias de climas húmedos y secos durante el Neógeno-Cuaternario determinaron el desarrollo de una red de drenaje subparalela en el piedemonte, restringida por los niveles pedemontanos previos y en parte obliterada por depósitos eólicos; es típica la transición de cauces *braided* en el sector proximal a sinuosos y encajonados en el medio-distal, al aumentar el espesor del material eólico. Los suelos principales, hapludoles y argiudoles, se originaron a partir de los sedimentos eólicos y materiales loessoides, tanto en valles como en divisorias, y en laderas de detritos existen hapludoles líticos bien drenados (Cappaninni *et al.*, 1974). A partir del siglo XVII, la introducción de ganado europeo produjo cambios en la región Pampeana, hasta la conformación definitiva de un núcleo ganadero a mediados



del siglo XIX, cambios ya evidentes en el paisaje al menos desde principios del siglo XIX (Panizza, 2015). Desde entonces, no cesó su presencia en la región, afectando la diversidad florística y su abundancia relativa (Loydi y Distel, 2010). Hasta el momento, los suelos desarrollados a partir de la cubierta eólica y depósitos que la contienen como matriz son objeto de agrotecnia.

Figura 1. Ubicación del área. CML: Sierras de Curamalal. BRVD: Sierras de Bravard. LG-27: Valle de las Grutas-27 de Diciembre. CASP: Estancia Cerro Áspero. Ld: Ladera de detritos. Pdm: Piedemonte. Fa: Faja aluvial.



Elaboración propia; foto: Juan M. Susena.

## 2 OBJETIVOS

El objetivo general es conocer cómo se relacionan a) los componentes del paisaje y procesos vinculados a actividades humanas, con b) los rasgos del paisaje y procesos naturales, enfatizando en movimientos en masa y erosión hídrica. Los objetivos específicos tienen una implicancia geomorfológica básica y otra aplicada. La básica trata el funcionamiento del sistema geomorfológico, estableciendo la direccionalidad de las relaciones estudiadas y su tipo de retroalimentación, si la hubiere. El aspecto aplicado es de índole metodológica: se busca, por un lado, identificar formas del paisaje características que permitan diferenciar entre la dinámica de los procesos en estado natural y la dinámica en entornos intervenidos antrópicamente y, por otro lado, caracterizar distintas etapas evolutivas (principalmente incipientes) de procesos erosivos vinculados a actividades humanas, que pudieran ser útiles para diagnosticar problemas de degradación del recurso suelo y planificar medidas de mitigación.

### 3 METODOLOGÍA

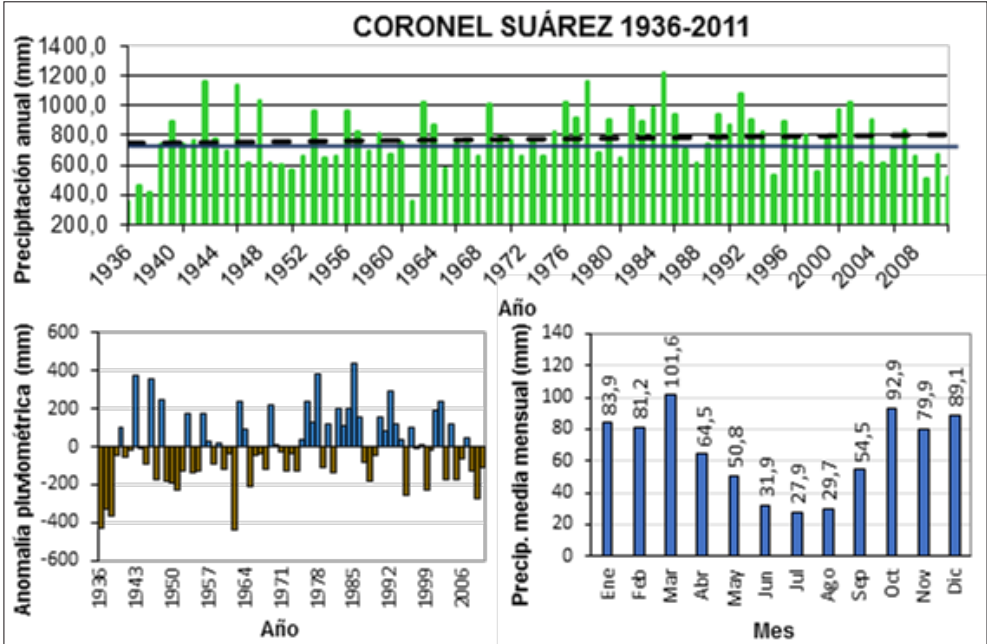
Se trabajó en gabinete y campo. En el gabinete se caracterizó la geomorfología y elementos antrópicos, mediante composiciones de imágenes satelitales WorldView-2 (servidores Google Earth y Bing) y el MDE ALOS PALSAR. Se generaron mapas de pendientes y perfiles longitudinales de caminos, laderas y cursos de agua, y se representó la red hidrográfica mediante procesamiento del MDE y ajuste por fotointerpretación, tareas realizadas con QGIS. Se observaron las variaciones espacio-temporales de la humedad del suelo mediante el Índice de Humedad  $((B8A-B11) / (B8A+B11))$  en Sentinel Playground. Se caracterizó el clima con la clasificación de Thornthwaite (1948), calculando la evapotranspiración potencial con los promedios de horas de sol/día para cada mes del año, y utilizando datos de precipitación y temperatura media anual de las estaciones Coronel Suárez (37° 26' S; 61° 53' O) y Pigüé (37° 36' S; 62° 23' O), del Servicio Meteorológico Nacional. Para analizar las precipitaciones se añadió la estación Estancia Cerro Áspero (Figura 2), cuyos datos, provistos por la administración estanciera, se validaron con un análisis de doble masa. La etapa principal del trabajo se realizó en el campo, entre el 2016 y el 2018. Se analizaron impactos geomorfológicos en sectores con distintos grados de intervención antrópica, inventariando rasgos vinculados a actividad antropógena y zoogeomórfica, levantando perfiles topográficos con brújula y cinta métrica en laderas y comparando distintos procesos erosivos que afectan componentes antrópicos, con una perspectiva evolutiva. Se consultó a pobladores sobre procesos erosivos conocidos, historia agropecuaria, eventos climáticos extremos y actividad de fauna silvestre.

### 4 RESULTADOS

#### 4.1 CONSIDERACIONES CLIMÁTICAS

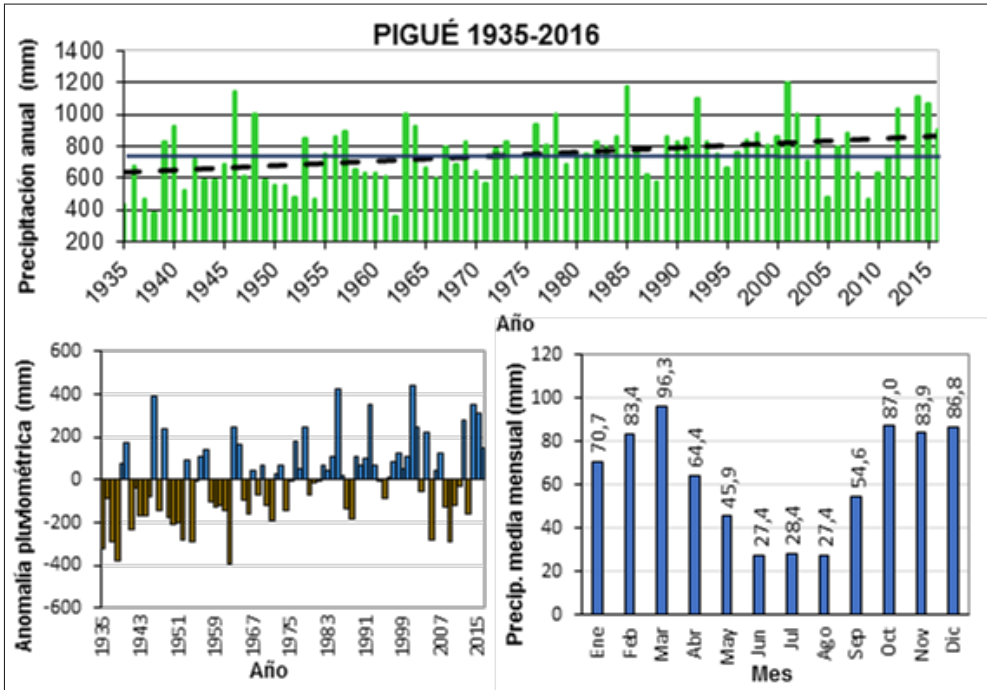
Puesto que el clima y el estado del suelo en diferentes épocas del año definen la intensidad de los procesos erosivos, un análisis inicial de ello permite comprender mejor las relaciones entre dichos procesos y las actividades humanas. El clima en el período 1981-2010 es del tipo B1 B'1 s/w: Húmedo, Mesotérmico, con moderada deficiencia en verano/moderada deficiencia en invierno, con una precipitación anual promedio en Coronel Suárez y Pigüé de 807 mm. Los montos de precipitación anual tienden a superar la media por unos 50 a 100 mm en ambas estaciones, como muestran las Figuras 2 y 3.

Figura 2. Precipitaciones en la Estación Coronel Suárez. Línea azul: promedio de la precipitación anual. Línea de trazos negra: tendencia.



Elaboración propia

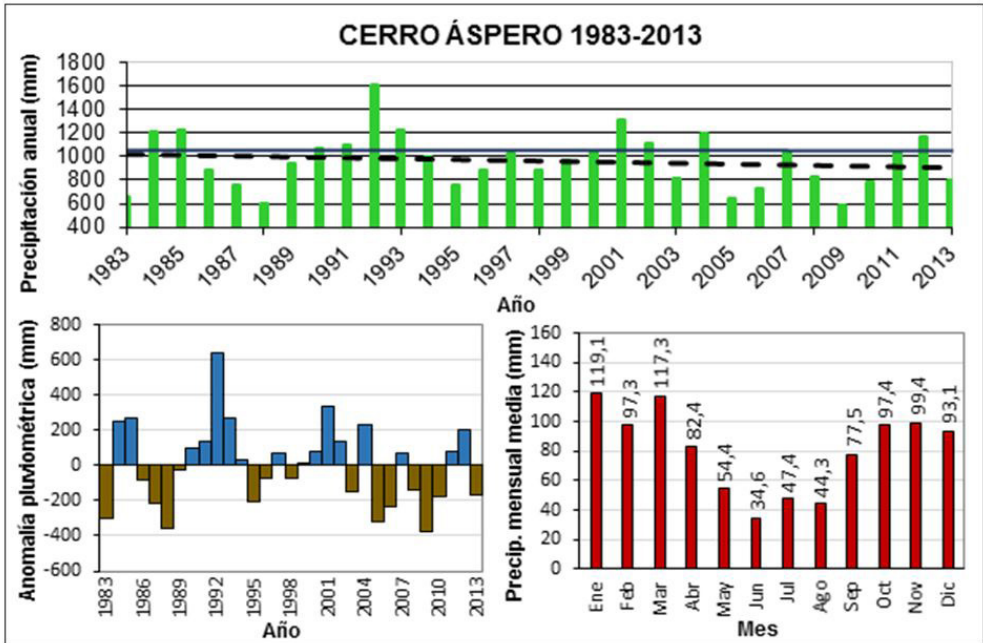
Figura 3. Precipitaciones en la Estación Pigüé. Línea azul: promedio de la precipitación anual. Línea de trazos negra: tendencia.



Elaboración propia.

Los meses más lluviosos son marzo y octubre, y el más seco, julio. En Estancia Cerro Áspero, ubicada en el valle intermontano, la precipitación anual promedio los 964 mm, superando por más de 100 mm a las estaciones ubicadas fuera de las sierras; los meses más lluviosos son enero y marzo, y el más seco, junio (Figura 4). En las tres estaciones, entre las décadas de 1980 y 2010 la tendencia de las precipitaciones anuales decrece y enero se constituye como mes más lluvioso.

Figura 4. Precipitaciones en la Estancia Cerro Áspero. Línea azul: promedio de la precipitación anual. Línea de trazos negra: tendencia.



Elaboración propia.

## 4.2 INTERACCIONES EN LADERAS DE DETRITOS

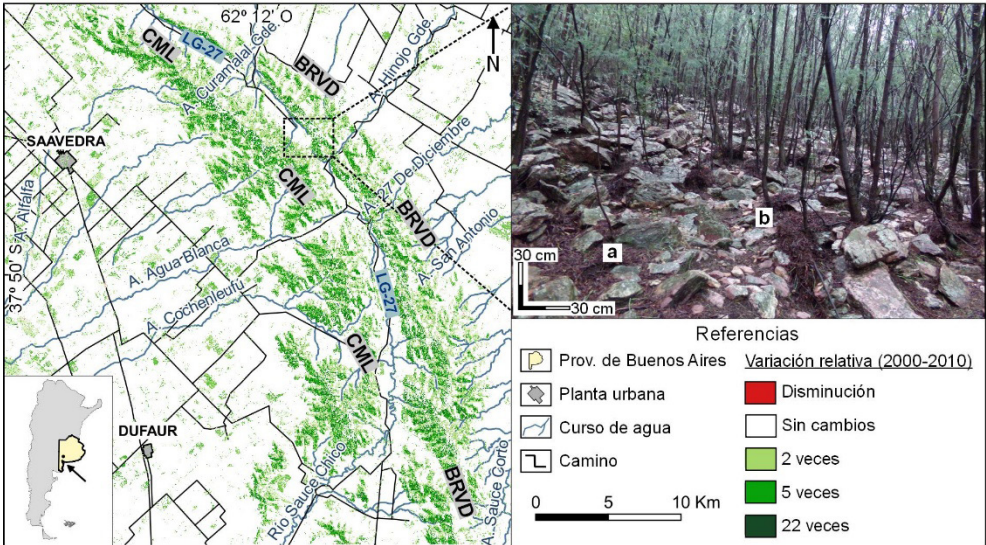
En la transición entre laderas de detritos y el piedemonte proximal, así como en fajas aluviales intraserranas, el terreno fue adaptado a la agricultura mediante el quitado de los bloques rocosos de los primeros 15 cm del suelo. Así, los materiales superficiales fueron transformados de brechas matriz sostén a limos arenosos, aumentando la susceptibilidad a la erosión hídrica. Se identificaron *rills* o canalículos en sembradíos, parcialmente interconectados, de hasta 150 m de largo, 1-2 m de ancho y profundidades submétricas.

El crecimiento de bosques en laderas surge de pequeñas forestaciones para resguardo del ganado. En algunos sectores, la superficie cubierta aumentó más de 5 veces en las últimas décadas, como muestra la Figura 5, generada empleando álgebra de mapas a dos imágenes satelitales de la USGS/NASA. Allí, los suelos se transformaron



paulatinamente en suelos orgánicos cumúlicos. El impedimento del crecimiento de pastizales en estos suelos de génesis rápida favoreció el desarrollo de escurrimiento parcialmente encauzado, y una mayor acción del escurrimiento difuso. Si bien la cobertura arbórea reduciría en parte el impacto del agua de lluvia, la presencia de manantiales surgentes ladera arriba, y el incremento de la rugosidad superficial por raíces y árboles caídos favoreciendo el flujo turbulento, contribuyen al desarrollo de la erosión hídrica.

Figura 5. Cambios en la superficie cubierta por arboleda de porte mayor a 5 m entre los años 2000 y 2010. CML: Sierras de Curamalal. BRVD: Sierras de Bravard. LG-27: Valle de las Grutas-27 de Diciembre. a: horizontes de suelo orgánicos. b: sector con mayor concentración de clastos con superficies recientemente expuestas, carentes de colonias de líquenes.

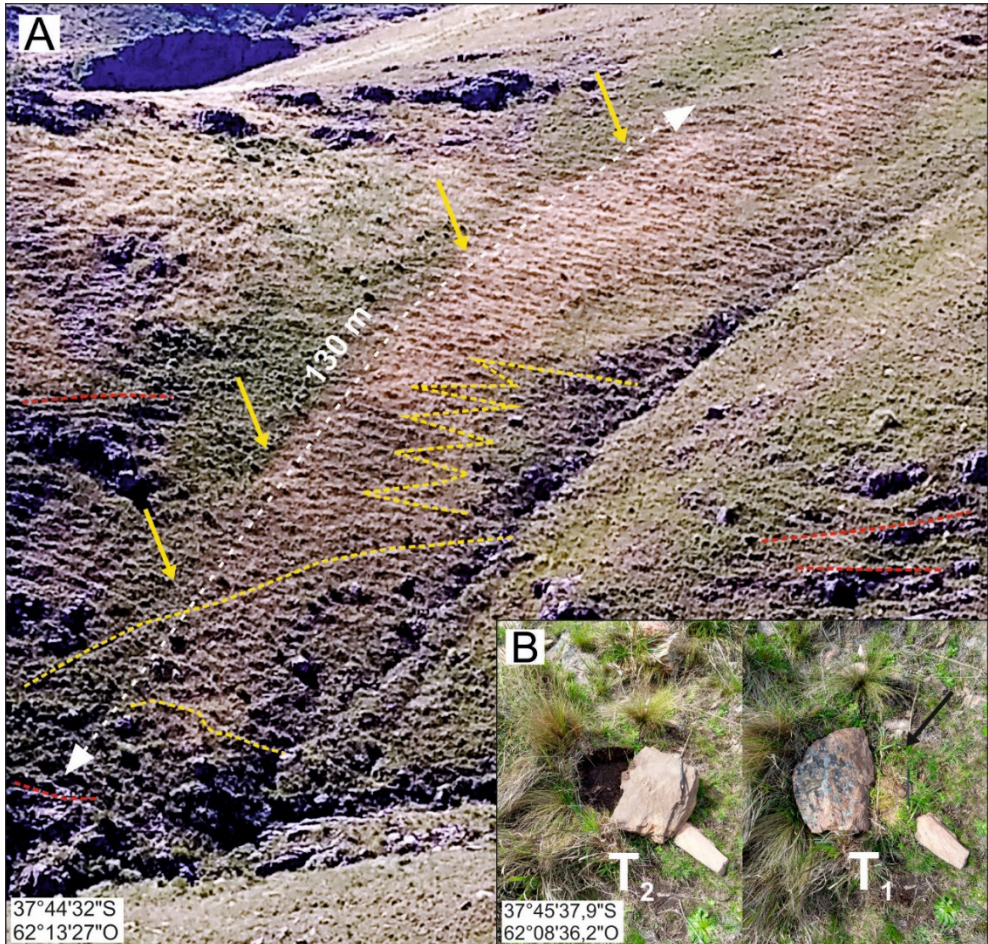


Elaboración propia; foto: Juan M. Susena.

En tramos medios de laderas de detritos se encontraron terracettes en zig-zag (Figura 6.A). Estos rasgos normalmente tendrían un patrón subparalelo transversal a la pendiente, por lo cual la disposición en zig-zag se vincularía al pisoteo de los animales. Se identificó en el área y otros sectores de las Sierras Australes, una mejor expresión morfológica de estos rasgos en zonas con mayor carga ganadera. En pendientes de 20-25°, los terracettes son preferentemente subparalelos, y la acción del ganado se manifiesta en un conjunto de rasgos vinculados al ordenamiento de los detritos rocosos, tales como pavimentos y cornisas de detritos (Susena *et al.*, 2019); estos rasgos raramente se encuentran en pendientes mayores a 30°, pudiendo deberse a que el ganado bovino y equino frecuenta áreas de relieve más suave (Figura 7). El desarrollo de estas características dependería en gran parte de la pendiente, que condiciona la acción zoogeomórfica: a mayor pendiente, mayor expresión en zig-zag aunque menor tamaño de las superficies de los terracettes, y menor expresión de pavimentos y cornisas de detritos. El proceso de compactación del suelo

por actividad faunística, expresado en el desarrollo de terracettes y pavimentos de detritos, dificulta progresivamente el crecimiento vegetal, limitándolo a las paredes de los terracettes, y reduce la infiltración, aumentando el escurrimiento superficial y el lavaje del material que no haya sido compactado. Se encontró una estrecha asociación entre la actividad ganadera concentrada y la falta de materiales finos en el suelo, un caso típico de erosión.

Figura 6. Acción zoogeomorfológica en laderas de detritos. A. Terracettes en zig-zag (flechas amarillas). Las líneas amarillas refuerzan la visualización de los rasgos. Líneas de trazos rojas: discontinuidades en los cuerpos rocosos. B. Bloque volteado de unos 20 cm. T2: posición en que se encontró el bloque. T1: posición inferida previa al volteo; la vegetación seca (flecha) indica que el volteo ocurrió algún tiempo antes de la toma de la foto.



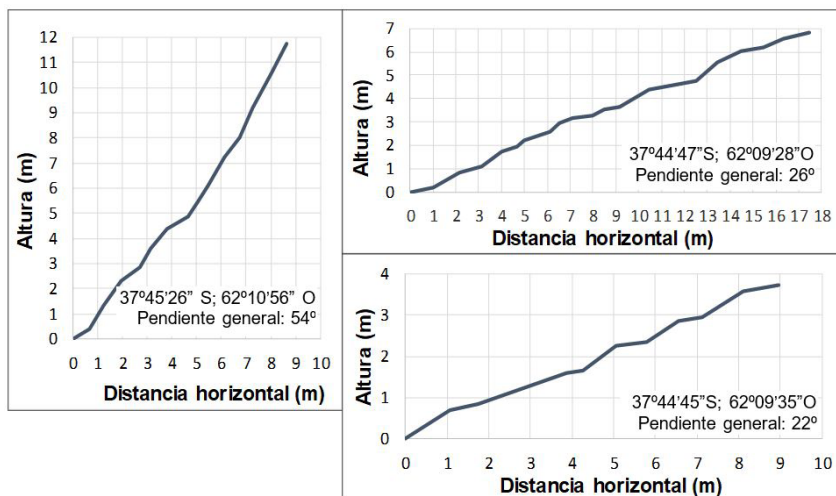
Elaboración propia; fotos: Juan M. Susena.

El volteo de detritos en laderas se identificó por la presencia de colonias líquénicas en las caras basales de los detritos (Figura 6.B). Se encontraron zonas con concentración de detritos volteados menores a 15 cm de eje mayor (alcanzando excepcionalmente los 30 cm). Tal proceso se asocia en gran medida a la acción de jabalíes, por su desplazamiento



en piaras pateando bloques, y la acción de hozar como hábito alimenticio. Muchos bloques volteados se encontraron en sectores con heces de jabalí y con hozaduras; en el último caso, predominantemente en sectores medios a distales de las laderas, donde la menor pedregosidad debido a la acumulación de material fino propicia la acción de hozar. Se suma también la acción de caballos cimarrones y otros animales de medio a gran porte que, aunque en menor medida, podrían generar efectos similares, como zorros, lagartos overos, cabras, ovejas, guanacos, pumas, ciervos y vacas. Si bien los jabalíes son silvestres, el incremento en su población radica en la sobreabundancia de alimento debido a la siembra de maizales y nogales, y a que los pumas, únicos depredadores potenciales, se alimentan actualmente de crías de ganado. El consecuente aumento del trabajo geomórfico en laderas de detritos incrementa la probabilidad de caídas de detritos rocosos, una potencial amenaza para transeúntes (Susena y Gentile, 2018). La ocurrencia de caídas de rocas por acción faunística depende también de la disponibilidad de detritos, condicionada por la tasa de destrucción de los afloramientos. Aunque la disponibilidad depende de las características de los cuerpos rocosos, la exhumación de bloques enterrados por acción mecánica o erosión del material fino suprayacente son, respectivamente, mecanismos directos e indirectos de la acción zoogeomórfica que podrían aumentar la disponibilidad de detritos. Otro impacto del movimiento de detritos por acción faunística es la disminución local del crecimiento de gramíneas; se encontraron numerosas gramíneas aplastadas por detritos, que terminan pereciendo. Si este efecto zoogeomórfico fuera continuo en una ladera debido a un aumento, por ejemplo, de la carga ganadera, la reducción de la cubierta vegetal conllevaría una mayor exposición del suelo al lavaje y la consiguiente pérdida de material fino fértil, produciéndose una retroalimentación positiva que deterioraría permanentemente el recurso suelo.

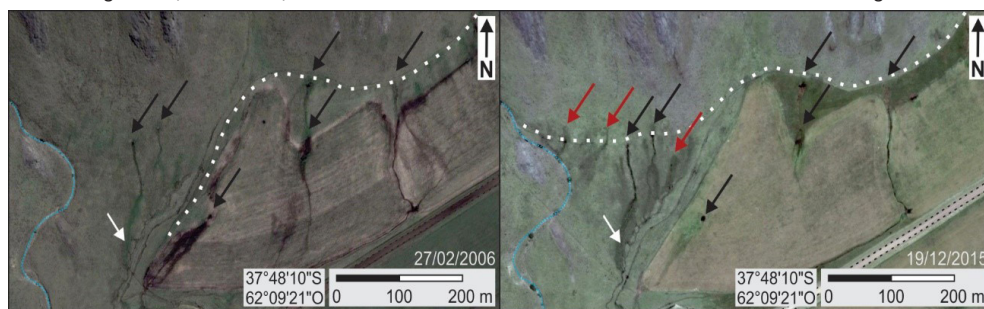
Figura 7. Perfiles de laderas. Nótese la mayor expresión de terracettes a menores pendientes.



Elaboración propia

En tramos distales de laderas de detritos, donde se acumulan materiales finos por lavaje de la matriz de los tramos proximales y medios, la surgencia de agua subsuperficial resulta en manantiales utilizados como abrevaderos o revolcaderos naturales. La concentración de materia orgánica en sus suelos aumenta la tendencia a la compactación e hinchamiento por humedecimiento-secado. Esto favorece que la compactación por pisoteo y el postrer hinchamiento contribuyan al proceso de reptación y a una concentración local de agua, debido a la reducción de la permeabilidad y a la presencia de huellas de animales (microirregularidades). Se produciría así una retroalimentación positiva en el desarrollo de abrevaderos, aumentando juntamente el lavaje en manto, resultando en depresiones de 0,5 m de profundidad, hasta 5 m de ancho y más de 10 m de longitud, algunas con contornos rectos coincidentes con antiguas líneas de arado. Asociados a los abrevaderos se desarrollan también flujos de tierra de hasta 100 m de longitud y unos 15 m de anchura (Figura 8). La vinculación a la acción ganadera es muy conspicua, siendo estos procesos ubicuos en los sectores occidental e intermontano, donde prima la ganadería, mientras en el sector oriental más agrícola, los rasgos son más restringidos. Estos movimientos en masa sólo se encontraron en la región asociados a abrevaderos naturales, por lo cual se deduce con cierta confianza que en condiciones climáticas y de fauna autóctona similares a las actuales, estos procesos posiblemente no habrían existido antes del desarrollo ganadero, o habrían tenido una distribución mucho más reducida.

Figura 8. Flujos de tierra. Algunos flujos aparecen en ambas imágenes (flechas negras), mientras otros sólo en la más reciente (flechas rojas). Nótese la vinculación espacial entre los flujos "nuevos" y el cambio de rumbo del camino de ganado (línea blanca). Flecha blanca: indentaciones en cárcava. Línea celeste: curso de agua.



Elaboración propia.

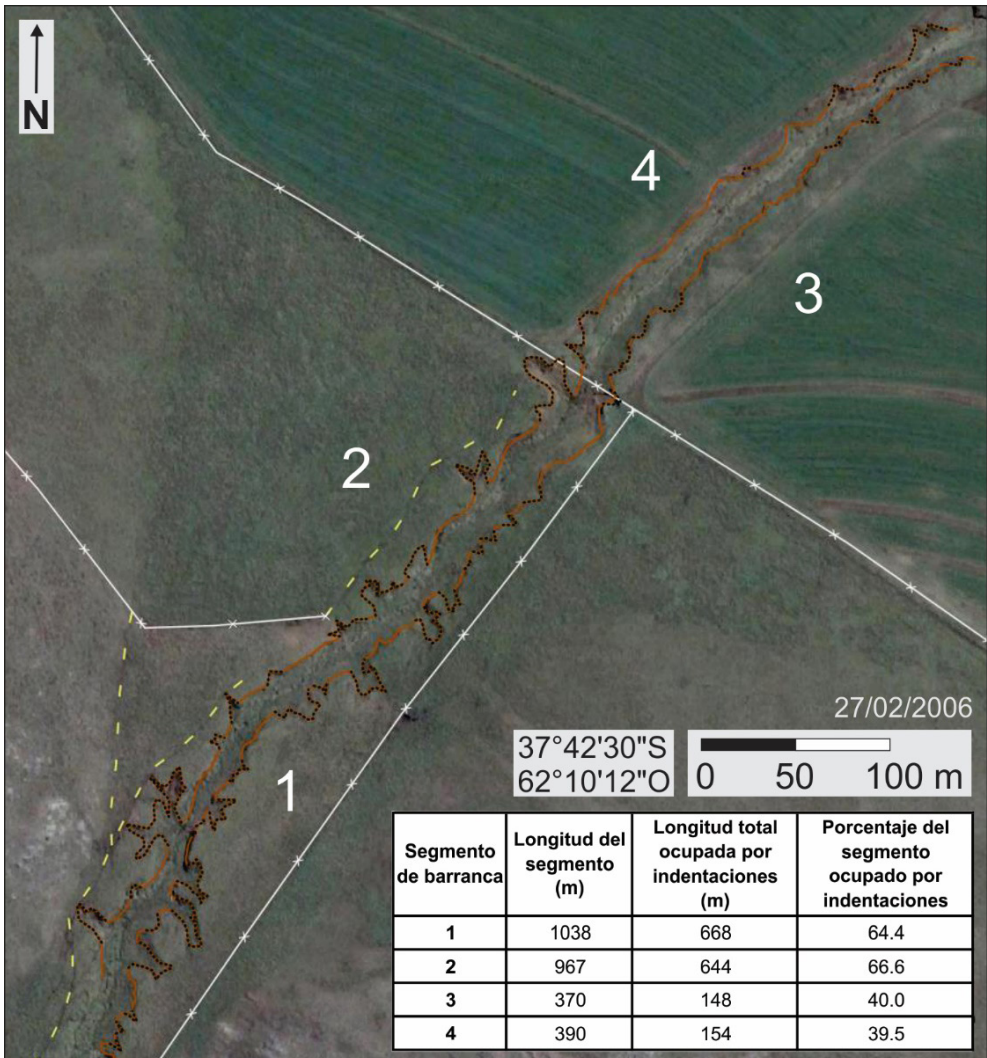
#### 4.3 INTERACCIONES EN LAS FAJAS ALUVIALES

En numerosas barrancas de arroyos transitorios y perennes se encontraron rasgos erosivos vinculados a la actividad del ganado. Principalmente en barrancas desarrolladas en sedimentos friables existen indentaciones con morfología triangular, cuyo ápice apunta hacia la planicie de inundación, o bien con morfología cóncava hacia el cauce (Figuras 9 y 10). La pendiente de muchas de estas formas tiene una componente opuesta a la del



sentido de escurrimiento del cauce, es decir, no tiene coherencia hidrológica, elemento que permite diferenciarlas de formas de génesis puramente fluvial sin intervención zoogeomorfológica. Estas indentaciones son similares a parte de las denominadas escotaduras menores (Gentile, 2005), comunes en el ambiente serrano y pedemontano bonaerense. Se vinculan al tránsito de animales que descienden y ascienden de los cursos de agua, y se asocian además a caídas, vuelcos y deslizamientos de suelo. Como muestra la Figura 9, estas formas pueden ser importantes en el modelado de los cursos de agua.

Figura 9. Indentaciones en faja aluvial. El curso escurre al NE. Líneas castañas: barrancas. Líneas negras: indentaciones. Líneas amarillas: caminos de vaca. Líneas blancas: alambrados. Nótese la relación entre los alambrados y el desarrollo de indentaciones. Los segmentos 3 y 4 son diferenciados respectivamente de los 1 y 2 por el alambrado de dirección NO-SE.



Elaboración propia.

Los movimientos en masa participan en el ensanchamiento, alargamiento en cabeceras y aporte de material a los canales. Diversos mecanismos naturales favorecen el desarrollo de fracturas que diferencian bloques de suelo susceptibles a caídas, vuelcos o deslizamientos, agregándose a dichos mecanismos la generación de huellas de ganado y vehículos, líneas de arado y excavación para instalación de postes de alambrados. La pérdida de sustento basal de estos bloques debido a *pipping*, erosión hídrica o acción de fauna excavadora, puede ser suficiente para generar caídas y vuelcos, pudiendo entenderse a los tres primeros procesos mencionados como mecanismos preparadores y a la vez desencadenantes de caídas y vuelcos. No obstante, a menudo se añaden sobrecargas por pisoteo del ganado, personas o vehículos, actuando como mecanismos disparadores. Así, la acción antrópica y faunística son relevantes en el modelado de la transición entre los cauces y las planicies de inundación, contribuyendo en parte al desarrollo de acaravamiento. Durante la estación lluviosa se encontraron bloques de suelo de dimensiones submétricas a 1-2 m de eje mayor caídos o volcados en los cauces en torno a indentaciones y caminos de ganado en la planicie de inundación (Figura 10).

Figura 10. Caída/vuelco de suelo. C/V: bloque desplazado de aprox. 80 cm de ancho, nótese la posición de la vegetación. Flecha blanca: indentación afectando la barranca. Flecha negra: sentido de escurrimiento del cauce.



Elaboración propia; foto: Juan M. Susena.

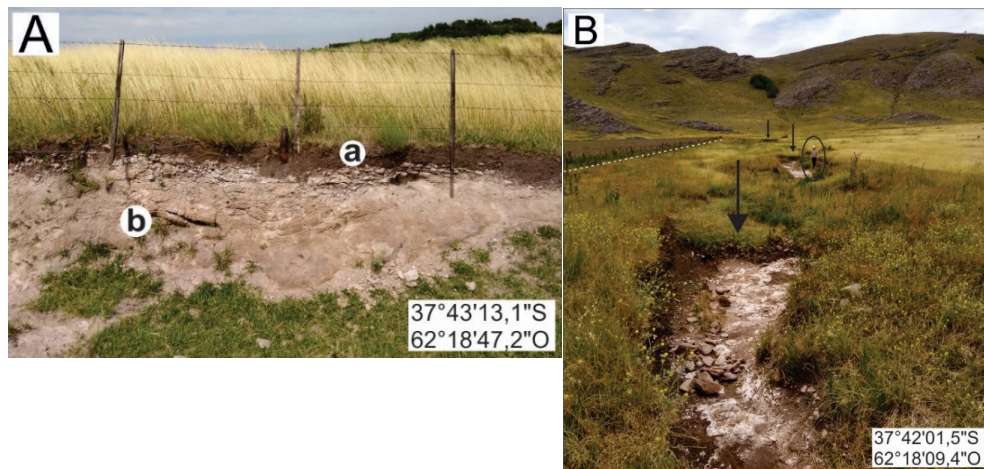
La presencia de estos bloques en los cauces indica su carácter reciente (aún no han sido completamente erosionados por el agua). Un elemento diagnóstico de estos procesos es la presencia de gramíneas en los bloques caídos/volcados, en posición

diferente a la de vida. El volumen de los materiales desplazados por evento varía entre  $10^{-5}$  y  $1-2 \text{ m}^3$ . En sitios sin bloques caídos/volcados, estos procesos se reconocen también en las barrancas por la presencia de cicatrices cóncavas hacia los cauces y subverticales, característica última que permite diferenciarlas de indentaciones cóncavas, que tienen pendientes menores (son transitables por el ganado). Durante la estación seca se encontraron pocas evidencias de estos procesos, indicando una menor susceptibilidad a caídas/vuelcos. Aunque durante la estación seca el ganado tiende a concentrarse en los cursos de agua o abrevaderos, aparentemente la erosión de las barrancas no es tan conspicua como en la estación lluviosa.

#### 4.4 INTERACCIONES EN EL PIEDEMORTE

En sectores de divisorias los espesores de material eólico son apenas decimétricos, yaciendo sobre calcretes, desarrollándose argiudoles líticos (Figura 11.A). El contraste de permeabilidades provoca un escurrimiento subsuperficial en el contacto entre ambos materiales. Prácticas de arado medianamente profundo o el labrado de surcos exponen dicho contacto, permitiendo el afloramiento del agua subsuperficial, aumentando así el riesgo de erosión hídrica. Se desarrollan canalículos y pseudo-cárcavas que pueden superar los 10 m de longitud (Figura 11.B).

Figura 11. Erosión hídrica del piedemonte. A. Hapludol lítico. a: suelo arable de poco espesor; b: calcrete. Escala: postes. B. Erosión hídrica exponiendo los calcretes (flechas). Línea de trazos: alambrado. Escala: persona (elipse).



Elaboración propia; foto: Juan M. Susena.

Cabe aclarar que se decidió denominar pseudo-cárcavas a estos rasgos porque, aunque son poco profundos (en un sentido geomorfológicamente estricto, las cárcavas son estrechas y profundas) representan, al igual que las cárcavas, un estado



relativamente avanzado e irreversible de erosión hídrica. Estos problemas se encontraron también en argiudoles y hapludoles típicos, donde el contraste de permeabilidades está en la transición entre los epi y endopedones. Al igual que en laderas distales, se extrae el esqueleto clástico para incrementar la superficie arable, práctica que, sumada a la desagregación mecánica, aumentan la disponibilidad de material fino suelto y la susceptibilidad a la erosión hídrica. Concentraciones incipientes del escurrimiento superficial (arroyada difusa) se evidencian en lineaciones de 1-2 cm de agregados de suelo en sectores cultivados. Estadios avanzados son representados por cárcavas, muchas paralelas a líneas de arado y caminos de maquinaria que rodean las parcelas. La morfología rectilínea y el ordenamiento de las barrancas muchas veces reticulado, diferencia dichas cárcavas de las puramente naturales (Figura 12).

Figura 12. Barrancas con ordenamiento reticulado. Líneas de puntos amarillos y rojos: direcciones preferenciales de las barrancas. Nótese la similitud entre las líneas de puntos rojos y las rosadas (líneas de arado) ubicadas cerca de la arboleda. Flecha negra: sentido del escurrimiento superficial.



Elaboración propia.

Movimientos en masa en estas cárcavas pueden generar cicatrices con formas de corchetes vistas en planta, morfología que sólo se encontró asociada a líneas de arado. Asimismo, se reconocieron movimientos en masa similares a flujos de tierra, a partir de líneas de arado, donde se produjo concentración de agua. Por otra parte, el acarcavamiento asociado a la presencia de líneas de arado y caminos de maquinaria podría contribuir a la reintegración de una antigua red de drenaje, actualmente desintegrada debido a la depositación de materiales eólicos durante el Holoceno. Dicha reintegración supone un aumento sustancial en la torrencialidad de los cursos de agua en el piedemonte medio y distal, pudiendo incluso perjudicar a poblaciones como Pigüé (Rosell y Ángeles, 2012)

y Saavedra. Las áreas cultivadas ocupan cerca del 60% del piedemonte, con suelos relativamente poco cubiertos en agosto-noviembre y diciembre-febrero (siembra y cosecha, respectivamente) y un potencial aumento de susceptibilidad a la erosión. Se agrega a esto el problema de los incendios de pastizales, accidentales o incidentales por quema de malezas y rastrojos, que generan en última instancia grandes superficies de suelo desnudo. Al sur del área estudiada, Uboldi *et al.* (2011) indicaron riesgos de incendios forestales y de pastizales vinculados a la actividad turística y especulativamente a cambios climáticos.

La acción de los animales y su relación con componentes antrópicos se reconoce también en el piedemonte. En torno a abrevaderos artificiales se registraron procesos de deflación eólica. El pisoteo constante impide el crecimiento de cobertura vegetal a corto plazo (destrucción de brotes) y a largo plazo (compactación del suelo). Este efecto de desertificación localizada tiene poco desarrollo en abrevaderos naturales de ladera. Dicha diferencia puede deberse al funcionamiento constante de los abrevaderos artificiales, incluida la época de déficit hídrico, mientras que los naturales se utilizarían principalmente en la estación lluviosa, dando tiempo de reposición a la vegetación. En cercanías de alambrados se encontraron acanaladuras y canaliculos rectilíneos paralelos a los primeros, y particularmente a un solo lado de ellos; si bien se desarrolla erosión hídrica en estos rasgos, su disposición no siempre coincide con la pendiente local. Asimismo, se encontraron conjuntos de cárcavas incipientes en dirección a abrevaderos no necesariamente ubicados topográficamente debajo de las primeras. Estos patrones permiten descartar un origen sólo fluvial, vinculándose esencialmente a pisoteo, y una evolución geomorfológica de senderos de animales a cárcavas incipientes.

En el piedemonte, alrededor de 470 Km lineales y unos 11300 Km<sup>2</sup> son ocupados por caminos de tierra, superando a los aproximadamente 380 Km lineales y 6100 Km<sup>2</sup> donde se desarrollan cursos de agua. La presencia de taludes empinados en cortes de caminos permite el desarrollo de algunos procesos similares a los que ocurren en cursos de agua, como la acción de animales excavadores y colapsos por cavidad asociados, caídas, vuelcos y deslizamientos de suelo, y escurrimiento encauzado en las cunetas, siendo erosionado el piedemonte. Así, a nivel regional, la exposición del piedemonte a procesos erosivos habría aumentado con un factor de 2,85 debido a la acción antrópica directa, es decir, a la construcción de caminos como nuevos rasgos geomorfológicos. En algunos sectores las pendientes superan valores del 40%, propiedad que, sumada a la consistencia friable de los limos-arenas, favorecen la erosión hídrica. Gaspari *et al.* (2008) determinaron una baja a media agresividad (erosividad) de las precipitaciones a escala regional. No obstante, a escala localizada y en situaciones de precipitaciones

excepcionales, los sectores con caminos pueden verse amenazados. Como ejemplo extremo de ello, puede mencionarse la erosión de al menos 26.000 m<sup>3</sup> de suelo a lo largo de 700 m lineales en un camino del sector occidental, tras una lluvia torrencial de 155 mm en febrero de 1992, descendiendo el nivel del terreno unos 2 m. La destrucción del alambrado y la erosión de 1050 m<sup>2</sup> de suelo útil supuso una pérdida económica a uno de los campos. Adicionalmente, los pobladores tuvieron que abrir una huella alternativa para acceder a algunas localidades. Este ejemplo ilustra la importancia de conservar la tradición de campo en este tipo de estudios (Butler, 2013), por supuesto, añadiendo las nuevas metodologías de gabinete disponibles. En el camino del Abra del Hinojo, en el valle intermontano, se encontraron regueros prácticamente en el centro de la calzada, pudiendo constituir riesgos viales en condiciones de poca visibilidad. A esto se suma que, debido en gran parte al lavaje en manto desde la línea central de los caminos hacia las cunetas, los perfiles transversales evolucionaron adoptando morfologías convexas, aumentando el riesgo de accidentes de tránsito por resbalamiento de los vehículos. La profundización de cunetas por acción antrópica y erosión hídrica aumenta el gradiente respecto al centro del camino, produciéndose una retroalimentación positiva en la erosión hídrica y la evolución del mencionado perfil. En este sentido, reducir el gradiente entre las cunetas y la línea central de los caminos podría disminuir la erosión hídrica.

Los caminos son erosionados también por acción eólica. Bidart (1992) diferenció depósitos de polvo vial de hasta 1 m de espesor sepultando suelos aledaños y acuñándose hacia el piedemonte, alcanzando unos 15 m de anchura. Dichos rasgos se habrían originado a partir del siglo XX, con el advenimiento del automóvil. En un sentido geomorfológico, la acción humana sería un mecanismo operativo en la construcción de rasgos lineales del paisaje, tanto en la preparación de material disponible para la erosión eólica por eliminación de vegetación, así como agente sedimentológico parcial, poniendo el material en suspensión. El paso de vehículos genera asimismo turbulencias neumáticas, aumentando local, aunque esporádicamente, la competencia eólica.

## 5 CONCLUSIONES

Lo expuesto anteriormente permite concluir que las actividades antrópicas influyen directamente en el modelado del área mediante construcción o destrucción de geoformas (por ejemplo, cortes de caminos), e indirectamente por cambios en propiedades geomorfológicas y/o geomecánicas de los suelos (por ejemplo, reducción de pedregosidad, arado y compactación). La influencia en la actividad zoogeomorfológica por introducción de ganado o afectación en la dinámica poblacional de determinadas

especies silvestres, favorece el desarrollo de procesos erosivos como movilización de bloques y flujos de tierra en laderas, destrucción de barrancas, acarcamamiento incipiente en el piedemonte, etc. La comparación entre sectores con distintos grados de intervención antrópica directa e indirecta mostró que la erosión hídrica, los movimientos en masa y la acción eólica no sólo habrían aumentado su representatividad en rasgos del paisaje existentes con anterioridad al desarrollo de actividades rurales, sino que operan también en sectores del paisaje donde previamente no se desarrollaban. Particularmente la erosión eólica, típica del sector occidental de la Región Pampeana, habría extendido su influencia hacia el centro-este; esto no se debería en principio a cambios climáticos recientes (no descartando que los hubiera), sino que respondería a un aumento de la superficie susceptible a este proceso, dado que no se manifiesta de manera conspicua en componentes del paisaje menos afectados por actividad antrópica. Todo lo indicado representaría *per se* una aceleración de la degradación del recurso suelo a escala de cuenca, y la identificación de una retroalimentación positiva en varios procesos erosivos alienta el desarrollo de estrategias de manejo y conservación del recurso suelo. Esta apreciación, producto de una aproximación geomorfológica esencialmente descriptiva, concuerda con estudios cuantitativos realizados en otros sitios de las Sierras Australes (Gaspari y Bruno, 2003; Ángeles y Gil, 2006). La aproximación geomorfológica permitió, por su parte, diagnosticar procesos erosivos posiblemente de difícil reconocimiento o monitoreo remoto, dado su carácter incipiente y el pequeño tamaño de algunos rasgos, representando un típico problema de escala. Debe entenderse a la teledetección, en estos contextos, como parte, pero no la totalidad del flujo de trabajo, como una herramienta para caracterizar cambios en la cobertura y usos del suelo y detectar zonas de interés para un posterior trabajo de campo, necesario, si acaso es factible (Kapalanga, 2008; Brabant, 2010, entre otros). Por otra parte, fue posible idear estrategias administrativas del recurso suelo, guiando la explotación agropecuaria hacia una economía sustentable a largo plazo. Resulta preferente ubicar el ganado en verano en zonas relativamente húmedas para evitar la erosión eólica, y en invierno alejarlo de las laderas, para disminuir la erosión hídrica. La concentración de ganado en cuadros específicos de pasturas naturales no es recomendable, puesto que una disminución de la biodiversidad debida a sobrepastoreo limitaría la capacidad de respuesta de los ecosistemas frente a disturbios (Loydi y Distel, 2010 y trabajos citados), como procesos erosivos. Por otra parte, se recomienda (al menos desde la perspectiva de conservación física de suelos) utilizar técnicas de siembra directa, y en lo posible, remover el suelo al finalizar el otoño, para evitar voladuras y erosión hídrica acentuada. Respecto al transporte y generación de huellas, se recomienda alternar huellas cada año para permitir el crecimiento de la vegetación y retrasar la compactación.



## 6 AGRADECIMIENTOS

A los dueños de las estancias por permitirnos trabajar en ellas, al personal de apoyo del Instituto de Geomorfología y Suelos; a Georgina Scarponi, Martín Hurtado, Lucas Misseri y Andrea Cáceres por colaborar en algunas campañas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ángeles, G. R. y Gil, V. (2006). Identificación del grado de transformación antrópica y riesgo ambiental en cuencas fluviales serranas. El caso de la cuenca del arroyo El Belisario (Argentina). *GeoFocus*, 6, 138-151.

Bidart, S. (1992). Depósitos de “polvo vial” en la cuenca del Río Sauce Grande, Provincia de Buenos Aires. Connotación estratigráfica. En *Actas de las III Jornadas Geológicas Bonaerenses* (pp. 91-96). La Plata.

Brabant, P. (2010). A land degradation assessment and mapping method. A standard guideline proposal. *Les dossiers thématiques du CSFD*, 8. Montpellier: CSFD/Agropolis International.

Butler, D. R. (2006). Human-induced changes in animal populations and distributions, and the subsequent effects on fluvial systems. *Geomorphology*, 79, 448-459.

Butler, D. R. (2012). The impact of climate change on patterns of zoogeomorphological influence: examples from the Rocky Mountains of the western U.S.A. *Geomorphology*, 157-158, 183-191.

Butler, D. R. (2013). The field tradition in mountain geomorphology. *Geomorphology*, 200, 42-49.

Cappannini, D. A., Scoppa, C. O. y Vargas Gil, J. R. (1974). Suelos de las Sierras Australes de la Provincia de Buenos Aires. En *Actas de la Reunión sobre la Geología de las Sierras Australes Bonaerenses* (pp. 203-234). La Plata.

De Francesco, F. (1992). Estratigrafía del Cenozoico en el flanco occidental de las Sierras de Curamalal, Sierras Australes Bonaerenses. En *Actas de las III Jornadas Geológicas Bonaerenses* (pp. 3-12). La Plata.

Gaspari, F. J. y Bruno, J. E. (2003). Diagnóstico de degradación ambiental por erosión hídrica en la cuenca del arroyo Napostá Grande. *Ecología Austral*, 13, 109-120.

Gaspari, F. J., Rodríguez Vagaría, A. M., Senisterra, G. E., Delgado, M. I. (2008). Determinación espacio-temporal del índice de agresividad de precipitaciones en el sistema serrano de Ventania. Provincia de Buenos Aires-Argentina. *Revista Geográfica Venezolana*, 49 (1), 57-66.

Gentile, R. O. (2005). *Procesos de remoción en masa en el extremo sur del Partido de Tandil (Provincia de Buenos Aires)*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.

Kapalanga, T. S. (2008). *A Review of Land Degradation Assessment Methods*. Reykjavik: Land Restoration Training Programme.

Loydi, A. y Distel, R. A. (2010). Diversidad florística bajo diferentes intensidades de pastoreo por grandes herbívoros en pastizales serranos del Sistema de Ventania, Buenos Aires. *Ecología Austral*, 20, 281-291.

Panizza, M. G. (2015). El área de Ventania en la conformación de la línea de frontera durante el siglo XIX. Cambio y diversidad cultural en la apropiación del paisaje. *Tefros*, 13 (2), 83-107.

Remondo, J., Soto, J., González-Díez, A., Díaz de Terán, J. R. y Cendrero, A. (2005). Human impact on geomorphic processes and hazards in mountain areas in northern Spain. *Geomorphology*, 66, 69-84.

Rosell, M. P. y Ángeles, G. R. (2012). Aplicación de un modelo de erosión de laderas para estudiar las características hidrodinámicas de la cuenca alta del Arroyo Pigüé, Buenos Aires, Argentina. En *IX Jornadas Nacionales de Geografía Física* (pp. 152-170). Bahía Blanca.

Susena, J. M., Gentile, R. O. (2018). Caídas y vuelcos de roca y suelo en un área turística de las Sierras Australes de la Provincia de Buenos Aires. En *Actas de las II Jornadas Internacionales y IV Jornadas Nacionales de Ambiente* (pp. 663-666). Tandil.

Susena, J. M., Gentile, R. O. y Remondo, J. (2019). Cambios morfológicos en laderas de detritos y niveles pedemontanos pleistocenos y holocenos vinculados a actividades humanas, Sierras Australes de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. En *XV Reunión Nacional de Cuaternario* (pp. 103-106). Bilbao.

Thorntwaite, C. W. (1948). An approach toward a rational classification of climate. *The Geographical Review*, 38, 55-94.

Uboldi, J., Laucirica, J., Michalijos, P. y Mancino, M. (2011). Cambio climático, turismo y riesgo de incendios, de pasturas y de interfase, en el sudoeste bonaerense, su análisis con geotecnologías. *Revista Geográfica de América Central*, número especial EGAL, 1-15.

## CAPÍTULO 2

### PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA E IMPLICACIONES AMBIENTALES (PARTIDO DE TANDIL, PROVINCIA DE BUENOS AIRES)<sup>1</sup>

Data de submissão: 30/05/2021

Data de aceite: 21/06/2021

#### Rodolfo Osvaldo Gentile

Cátedra de Geomorfología e  
Instituto de Geomorfología y Suelos  
(Facultad de Ciencias Naturales y Museo,  
Universidad Nacional de La Plata)  
La Plata-Provincia de Buenos Aires-Argentina  
Facultad de Ciencias Sociales  
(Universidad del Centro de la  
Provincia de Buenos Aires)  
Olavarría-Provincia de Buenos Aires

#### Juan Manuel Susena

Cátedra de Mineralogía e  
Instituto de Geomorfología y Suelos  
(Facultad de Ciencias Naturales y Museo,  
Universidad Nacional de La Plata)  
La Plata-Provincia de Buenos Aires-Argentina  
<https://orcid.org/0000-0001-5974-6868>

**RESUMEN:** Los procesos de remoción en masa operan en la superficie terrestre por acción de la gravedad afectando rasgos naturales y artificiales del paisaje. Movilizan rocas, detritos y materiales producto de actividades humanas, con cantidades

variables de hielo y/o agua. El uso del espacio en el partido va en aumento, ocupándose y generándose nuevas áreas susceptibles a dichos procesos, los que se desarrollan en contextos de diferente densidad poblacional. Los objetivos consisten en reconocer, caracterizar, analizar la distribución, recurrencia, probables mecanismos de producción y consecuencias ambientales. El estudio, se realizó con tareas de gabinete y campo. Involucraron la interpretación de fotos aéreas (escala 1:20.000, décadas de 1.960 y 1.980), imágenes satelitales (Google Earth, Bing, Here y ESRI), consulta de informes técnicos y periódicos de la ciudad de Tandil, datos meteorológicos del Servicio Meteorológico Nacional (= SMN) y aportados por residentes en áreas rurales, reconocimiento y caracterización en el terreno y consultas a vecinos en los sectores de producción de los procesos. Los resultados indican que estos procesos afectan componentes geológicos y geomorfológicos en contextos rurales y urbanos/suburbanos. En sectores no produjeron daños a las actividades humanas; otros, en conflicto con las mismas, generaron perjuicios principalmente, en el ámbito urbano/suburbano. Parte de los procesos es consecuencia directa de actividades humanas, impulsando movimientos que, en momentos previos no existían. Dichos procesos y su recurrencia indican amenaza y, en otros casos, riesgo.

**PALABRAS CLAVE:** Procesos exógenos. Amenaza. Riesgo. Ambiente. Tandilia.

<sup>1</sup> Presentado anteriormente en el VII Congreso Nacional de Geografía de Universidades Públicas y XXI Jornadas de Geografía de la UNLP.

## MASS MOVEMENTS AND ENVIRONMENTAL IMPLICATIONS (COUNTY OF TANDIL, BUENOS AIRES PROVINCE)

**ABSTRACT:** Mass movement processes develop on Earth's surface under the action of gravity, affecting both natural and artificial landforms. They mobilize rocks, debris and anthropic materials, with variable amounts of ice and/or water. Human land use in the County of Tandil is increasing, occupying and generating new areas susceptible to such processes, which take place in contexts with variable population density. The aim is to recognize, characterize and analyze the distribution of mass movements, their recurrence, probable developing mechanisms and environmental consequences. Office and field works were carried out, including interpretation of aerial photos (1960s and 1980s at 1:20.000 scale) and satellite images (Google Earth, Bing and ESRI servers), researching of technical reports and newspapers of the city of Tandil, climatic data from the National Meteorological Service (= SMN) and provided by residents of the rural area, field recognizing, characterization and consultations to people living in the sectors where movements develop. The results obtained highlight that these processes affect geologic and geomorphic components in both rural and urban/suburban contexts. In some sectors, mass movements did not harm human activities; in other cases, the former was in conflict with the last ones, producing damages mainly in the urban/suburban area. Part of these processes is a direct consequence of human activities, which favor the development of previously inexistent processes. Mass movements and their recurrence represent hazards and, in other cases, risk.

**KEYWORDS:** Exogenic processes. Hazard. Risk. Environment. Tandilia.

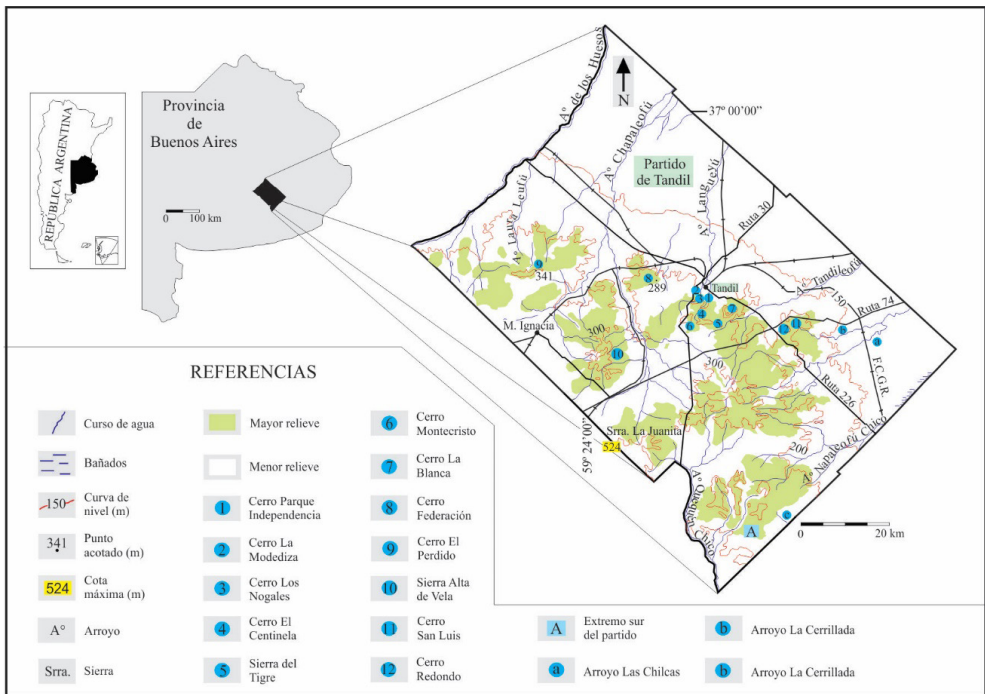
### 1 INTRODUCCIÓN

Los procesos geomorfológicos de remoción en masa (= movimientos en masa, = movimientos de ladera), movilizan materiales en la superficie por acción de la gravedad. Los materiales agrupan rocas, detritos de rocas y componentes producto de actividades humanas, con agua y/o hielo en proporciones variables. Caracterizan regiones de relieve importante, con potenciales morfogenéticos elevados, pero no se desconocen en áreas de relieve más exiguo. Forman parte del amplio espectro de procesos que operan en la superficie, destruyendo y construyendo rasgos, a través de mecanismos de ruptura, movilización y acumulación. Suelen presentar tal actividad, que las formas resultantes dominan el paisaje y en ocasiones, constituyen riesgo para las personas y/o sus bienes.

El partido de Tandil se ubica hacia el SE de la provincia de Buenos Aires y cubre una superficie de unos 4.900 km<sup>2</sup> (Fig. 1). Una parte corresponde a contextos urbanos/suburbanos y la mayor parte a rurales. El uso del espacio físico en Tandilia y en el partido en particular, ha ido en aumento producto de actividades industriales, agropecuarias, deportivas, turísticas, culturales y urbanísticas. No obstante, parte de ellas se desarrollan en entornos morfológicos de amenaza y riesgo de movimientos en masa. Los procesos se produjeron en espacios públicos, como paseos turísticos, calles de la ciudad de Tandil,

caminos y cursos de agua. Otros, en el ámbito rural y urbano se reconocieron en contextos privados. Parte de las actividades (mineras y viales), además de modificar el medio físico favorecen la inestabilidad de los materiales geológicos, e impulsan en sectores, el desarrollo de los procesos. Estos, inexistentes en el mismo lugar en momentos previos a las actividades referidas, ponen en riesgo la integridad de la población. El conocimiento de los movimientos en masa es importante para establecer pautas vinculadas al uso de las tierras y la consideración de la información que se vaya obteniendo, permitirá generar mecanismos más eficientes de planificación.

Figura 1. Ubicación del área.



Elaboración propia.

## 2 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Se realiza un diagnóstico de los procesos de remoción en masa en el partido de Tandil, el que involucra: reconocer, caracterizar, analizar la distribución, recurrencia, probables mecanismos de producción y consecuencias ambientales. Para su concreción se efectuaron tareas de gabinete y campo. En gabinete se interpretaron rasgos producto de remoción en masa a partir de fotos aéreas (escala 1:20.000), décadas de 1.960 y 1.980, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires, e imágenes satelitales (*Google Earth, Bing, Here* y *ESRI*). Se consultaron informes técnicos y periódicos de la ciudad de Tandil (respecto a daños por estos procesos

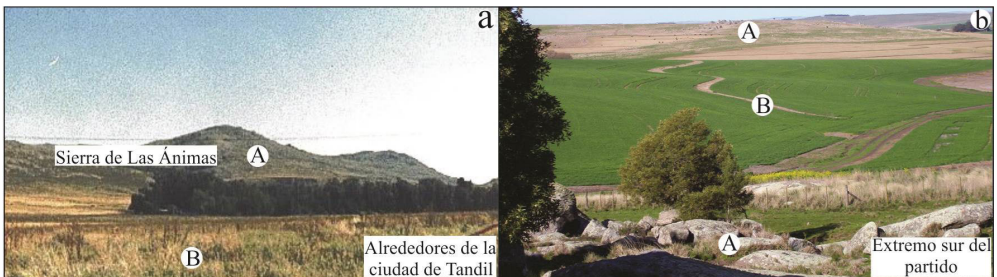
en sectores de la ciudad con antiguas galerías subterráneas, producto de actividad minera y conocidas localmente como “minas de arena”) y registro de lluvias del SMN. En el terreno se amplió el registro a partir de información aportada por residentes en áreas rurales, se caracterizaron rasgos de remoción en masa, consultándose a vecinos en sectores de producción. Las consultas apuntaron a estimar la fecha de generación de algunos de los movimientos, lo que permitió establecer en casos, una mejor aproximación a su edad.

### 3 CONTEXTO FÍSICO

En este apartado se caracteriza el medio físico (relieve, hidrografía y geología) asociado a los procesos de remoción en masa reconocidos.

Considerando el relieve, dos zonas bien definidas (cuya representación general se muestra en la Fig.1), caracterizan el partido, una de mayor y otra de relieve más exiguo (Fig. 2). La primera se integra por los cuerpos serranos y sus laderas de detritos y tiene la mayor altura al S del partido, en el límite con el vecino de Benito Juárez en Sierra La Juanita con 524 m, la que es además, la mayor de Tandilia. En la ciudad de Tandil y adyacencias, los cuerpos serranos presentan entre algo menos de 300 m a un poco más de 500 m de altura. Entre ellas las de los cerros Parque Independencia (286,5 m), La Movediza (294,6 m), Los Nogales (314,9 m), El Centinela (unos 330 m), Montecristo (396 m) y La Blanca (501,9 m) y Sierra del Tigre (389 m). Más lejos de la ciudad se ubican los cerros Federación (289 m), Redondo (308,6 m), El Perdido (341 m) y San Luis (435,4 m). Hacia el sector SO del partido, Sierra Alta de Vela presenta alturas de unos 484,7 m y al S del mismo, en las cabeceras del Arroyo Quequén Chico el Cerro Campo Teresita alcanza unos 400 m y cerros de unos 470 m, se ubican en cercanías de Sierra La Juanita. A partir del pie de las laderas de detritos se desarrolla la zona de menor relieve, a la que denominamos Franja Eólica Periserrana (= FEP), de amplia distribución hacia el NE de la anterior (Fig. 1). Se integra superficialmente por depósitos eólicos antiguos, y se caracteriza por lomadas de escasa altura la que va disminuyendo en la misma hacia las partes distales y áreas deprimidas adyacentes.

Figura 2. Zonas características del relieve. 2.a. (A): Zona de mayor relieve. (B): Zona de menor relieve. 2.b. (A) y (B) ídem. Anterior.



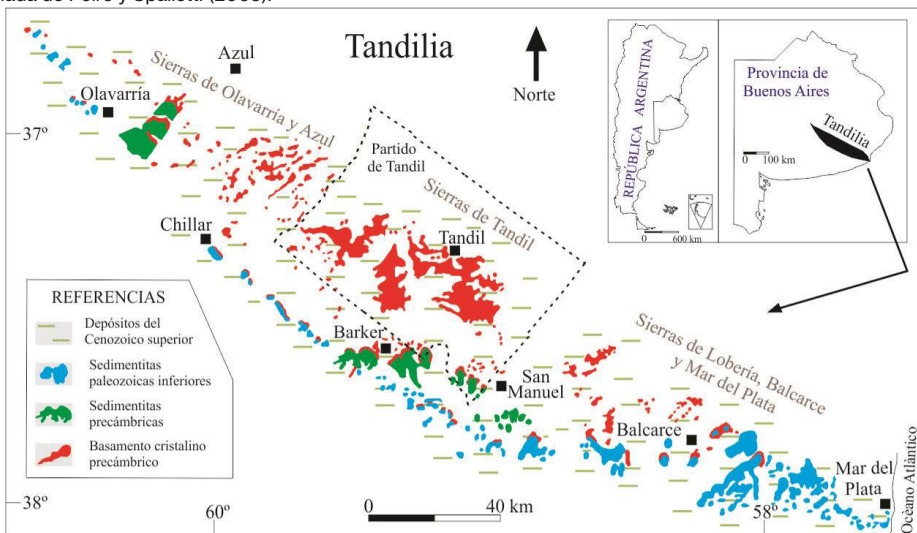
Elaboración propia



Dos direcciones de drenaje principales se establecen en el partido (Fig. 1). Una hacia el NE, transporta los excedentes hídricos a través de las cuencas de drenaje de los arroyos de los Huesos, Chapaleofú, Langueyú, Tandileofú, Las Chilcas y Napaleofú Chico. La restante traslada las aguas hacia el S, a través de las cuencas de los arroyos Quequén Chico, y Quilacinta tributarias de la del Río Quequén Grande.

El partido de Tandil forma parte de una unidad morfoestructural denominada Tandilia (Nágera, 1940), (Fig. 3). Específicamente, la geología se integra por un basamento cristalino (= BC), de edad precámbrica (mas de 600 millones de años), denominado Complejo Buenos Aires (Marchese y Di Paola, 1975), de distribución importante e integrado por rocas ígneas<sup>2</sup> y metamórficas<sup>3</sup> (Dalla Salda *et al*, 2005). Por sobre este, se desarrollan sedimentitas<sup>4</sup> precámbricas que integran el Grupo Sierras Bayas (Poiré, 1993; Poiré y Spalletti, 2005), designadas en adelante SGSB. Su génesis es marina y se ubican en el área de Sierra La Juanita y cerros aledaños y en el extremo S del partido. A estas secuencias le continúan depósitos asignados al Cenozoico<sup>5</sup> superior (Cubierta Sedimentaria Cenozoica), de génesis continental, integrantes de los Sedimentos Pampeanos y Sedimentos Postpampeanos (Fidalgo *et al*, 1975). Dentro de los primeros Rabassa (1973), diferencia dos unidades litoestratigráficas: Formación Barker y Formación Vela. En los restantes reconoce, de génesis eólica: Formación Las Ánimas, y aluvial: Formación Tandileofú y Aluvio. A estas agregamos los detritos de ladera de los cerros modelados en el BC y SGSB. Se integran por fragmentos rocosos derivados de la erosión de dichas secuencias asociados a depósitos eólicos antiguos.

Figura 3. Contexto geológico de Tandilia. La geología de las secuencias rocosas precámbricas y paleozoicas fue tomada de Poiré y Spalletti (2005).



<sup>2</sup> Rocas formadas en superficie o debajo de ella a partir de la consolidación de materiales fundidos.

<sup>3</sup> Rocas generadas al estado sólido por cambios de presión y temperatura en rocas preexistentes.

<sup>4</sup> Roca sedimentaria (originada por destrucción de rocas preexistentes) consolidada.

<sup>5</sup> Hace referencia a la Era Cenozoica, la más reciente en la historia geológica de la Tierra.



## 4 MATERIALES AFECTADOS POR LOS PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA

Los materiales afectados agrupan aquellos cuya génesis es geológica y otros, producto de actividades humanas. Los primeros integran rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias (sedimentos = sueltos y sedimentitas = consolidadas). Los restantes, materiales de construcción y en sectores productos de deshecho. Considerando su comportamiento geomecánico ante la adición de agua, los geológicos son de dos tipos: roca y regolito. La roca es un agregado sólido, que no evidencia cambios significativos por adición de agua. El regolito es un material suelto y muestra cambios importantes cuando se le proporciona agua. Las rocas se ubican fundamentalmente en el ámbito serrano, de mayor relieve. El regolito, caracteriza las laderas de detritos y con mayor extensión, la zona de suave relieve. Los materiales son autóctonos (generados en el lugar) y alóctonos (provenientes de otras áreas). Las rocas son autóctonas y el regolito se compone de productos autóctonos (por destrucción de rocas del BC, SGSB y derivados de actividades humanas) y alóctonos (sedimentos eólicos antiguos).

## 5 RECURRENCIA DE LOS PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA

La recurrencia (o repetición) de un proceso de remoción en masa es la producción de uno nuevo en un rasgo del paisaje, con evidencias de movimientos previos. El rasgo puede ser producto de procesos geológicos con poca a ninguna afectación por acción antrópica, o de actividades humanas. La recurrencia puede afectar parte o la totalidad de un movimiento previo, o producirse en aquel rasgo del paisaje, sin afectar las formas producto de movimientos previos; procesos que llamamos reactivación en sentido estricto y amplio, respectivamente. La recurrencia objetiva de los movimientos en masa se obtuvo del análisis de fotos aéreas e imágenes satelitales con distinta fecha de una misma zona, a partir del relevamiento en el campo de una localidad en distintas fechas, notas en periódicos, consultas a vecinos en sectores con rasgos de movimientos y verificación posterior. La recurrencia inferida de los procesos implica considerar que no todos los movimientos que observamos en un componente geomorfológico del paisaje se han generado en un único evento. Algunos de tales componentes asociados o no con actividades humanas, presentan tal cantidad de evidencias de movimientos, que resulta improbable que se hayan originado al mismo tiempo.

## 6 TIPOS DE MOVIMIENTOS EN MASA RECONOCIDOS

Los movimientos reconocidos que tratamos, fueron clasificados a partir de Summerfield (1991), Dikau *et al.* (1996) y GEMMA (2007). Agrupan deslizamientos, flujos,

caídas, vuelcos, subsidencias y complejos. En un deslizamiento los materiales se mueven a partir de superficies definidas: onduladas, planas, cóncavas, o por intersección de fracturas, generando deslizamientos traslacionales, planares, rotacionales y en cuña, respectivamente. Un flujo implica deformación de materiales y falta de planos definidos. En una subsidencia la superficie del terreno se moviliza hacia abajo de forma lenta (asentamiento) o rápida (colapso). Una caída implica movilización de materiales en caída libre. Un vuelco es producto de la rotación de los materiales en torno a un eje dado por su centro de gravedad. En un movimiento complejo el tipo de movimiento inicial se transforma en otro al ir moviéndose ladera abajo.

## 7 COMPONENTES MORFOLÓGICOS AFECTADOS POR LOS PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA

En este apartado se trata la distribución de los procesos considerando el relieve y la geomorfología, excluyéndose aquellos, producto de actividades humanas (Fig. 4). Los movimientos afectan la zona de mayor y menor relieve, produciéndose en la primera, en componentes morfológicos de mayor jerarquía representados por sierras y cerros modelados en secuencias del BC y SGSB y sus laderas asociadas. Dentro de ellos, afectan rasgos de jerarquía menor integrados por laderas de detritos, frentes escarpados rocosos, antiguos frentes de meteorización<sup>6-7</sup> y geoformas menores en BC, y laderas de detritos y frentes escarpados rocosos en SGSB. En la zona de menor relieve afectan principalmente cursos de agua y cárcavas mayores modelados en la FEP.

Figura 4. Componentes morfológicos afectados y materiales movilizados por procesos de remoción en masa. 4.a. En la zona de mayor relieve. 4.b. En la de menor relieve. CMJ: Componente morfológico de mayor jerarquía.

<b>a</b>	Mayor relieve		<b>b</b>	Menor relieve	
CMJ	Componente de menor jerarquía	Materiales afectados	CMJ	Componente de menor jerarquía	Materiales afectados
Sierras y cerros en basamento cristalino	Laderas de detritos	Regolito	Franja Eólica Periserrana	Cursos de agua	Regolito y antrópicos
	Frentes escarpados rocosos	Roca			
	Antiguos frentes de meteorización				
	Geoformas menores				
Sierras y cerros en SGSB	Laderas de detritos	Regolito	Cárcavas	Regolito	
	Frentes escarpados rocosos	Roca			

Elaboración propia.

<sup>6</sup> La meteorización es un proceso geológico que fragmenta y descompone las rocas "in situ".

<sup>7</sup> Un frente de meteorización es el contacto entre las rocas meteorizadas y no meteorizadas.

## 7.1 ZONA DE MAYOR RELIEVE

### 7.1.1 Sierras y cerros modelados en el BC y laderas de detritos asociadas

En laderas de detritos de estos cuerpos, los procesos de remoción en masa se reconocieron principalmente en el área de la ciudad de Tandil (ladera S de Sierra de Las Ánimas) y sectores de los cerros Redondo y San Luis, estos últimos a unos 7 km al NE de dicha ciudad. En la ladera S de Sierra de Las Ánimas (unos 5,5 km al SE del centro de la ciudad) a lo largo de unos 1,7 km, se registran evidencias de estos procesos (Fig. 5.a). Agrupan lomadas, depresiones y zonas de arranque, bloques en superficie y en sectores conos de talud<sup>8</sup>. En los cerros referidos en segundo término se diferencian formas similares. En todos los casos, los rasgos generados presentan menor desarrollo que los diferenciados en laderas de detritos de las SGSB. Las pendientes de las laderas, la meteorización de los materiales y la acción del agua actuarían como mecanismos de producción de los movimientos reconocidos.

A partir de frentes escarpados, los movimientos en masa, se reconocieron entre tantos otros, en el tramo S de la Sierra de Las Ánimas y sectores de Sierra Alta de Vela, área de Cantera Tartagal y cerros aledaños y cerros Redondo y San Luis (Fig. 5.b). Los materiales movilizados desde los frentes se acumulan al pie de los mismos o en sus cercanías. En el sector S de Sierra de Las Ánimas, se conservan grandes bloques movilizados a partir de un frente escarpado por caídas y algunos por vuelcos. Deslizamientos planares de rocas se diferenciaron en el área de Cantera Tartagal y cerros aledaños, a unos 8 km al O del sector céntrico de la ciudad de Tandil. Las pendientes pronunciadas, desarrollo de fracturas, meteorización y acción del agua (en casos), serían probables mecanismos vinculados a la generación de estos procesos.

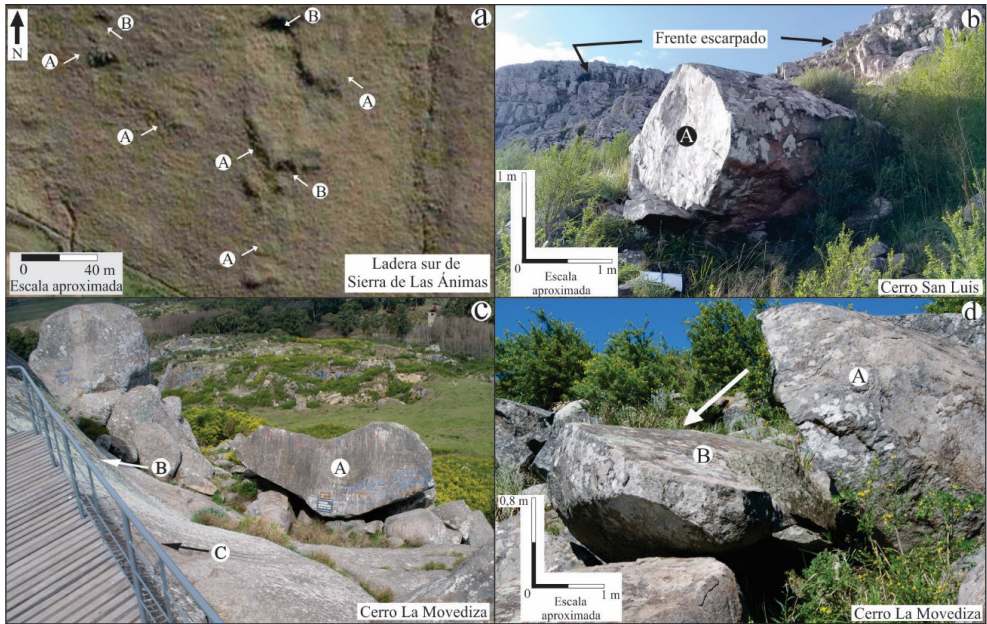
Una antigua superficie topográfica (paleosuperficie) (Demoulin *et al*, 2005), expone frentes de meteorización, rasgos comunes en Tandilia. En ellos, yacen bochones (redondeados) y bloques (irregulares) colgados correspondientes a rocas liberadas de un manto de meteorización<sup>9</sup> asociado a la paleosuperficie. El bloque colgado más famoso fue la Piedra Movediza, ubicada en el Cerro La Movediza, unos 3,5 km al NO de la ciudad de Tandil. Esta, en equilibrio inestable y con movimiento (*rocky stone*), fue de gran atractivo turístico, y contó además con la visita de naturalistas de renombre mundial. La misma, fue desplazada por un movimiento en masa en la segunda década del siglo XX y sus fragmentos yacen a escasos metros debajo de su posición original (Fig. 5.c). Los mecanismos asociados al movimiento que la afectó, incluyen la posición inestable, desgaste por meteorización y

<sup>8</sup> Rasgo con aspecto de cono, ubicado al pie de un frente escarpado y formado por la acumulación de materiales movilizados por procesos de remoción en masa desde dicho frente.

<sup>9</sup> Espesor de rocas alteradas por procesos de meteorización química fundamentalmente, asistidos por meteorización física.

movimiento. La probable intervención del hombre en su desplazamiento fue referida por el Hage y Levy (2007).

Figura 5. Morfología asociada a movimientos en masa. 5.a. (A): Lomadas. (B): Zonas de arranque de materiales. 5.b. (A): Bloque movilizado desde el frente. 5.c. (A): Fragmento mayor de la Piedra La Movediza, desplazada por un movimiento el 29/02/1912. (B): Frente antiguo de meteorización. (C): Utilice la baranda como escala. 5.d. (A): Forma menor afectada por un movimiento en masa (vuelco), (B): Fragmento movilizado. La flecha señala la dirección del movimiento.



Elaboración propia.

Los movimientos en masa asociados a formas menores, afectaron bloques y bochones ubicados en superficie y otros afloramientos. Se produjeron a partir de sectores de rocas debilitados por meteorización y se reconocieron en el Cerro La Movediza, Estancia Milla Curá, Sierra de Las Ánimas, área de Cantera Tartagal y cerros aledaños, Posada María Para Todos y Cerro San Luis. Agrupan vuelcos, caídas y deslizamientos planares, caracterizados por volúmenes escasos (en general menores a 2 m<sup>3</sup>) de materiales desplazados y corta distancia (menor a 3 m) recorrida (Fig. 5.d). La meteorización en fracturas latentes disminuye la resistencia de los materiales, siendo un proceso importante asociado a la producción de estos movimientos.

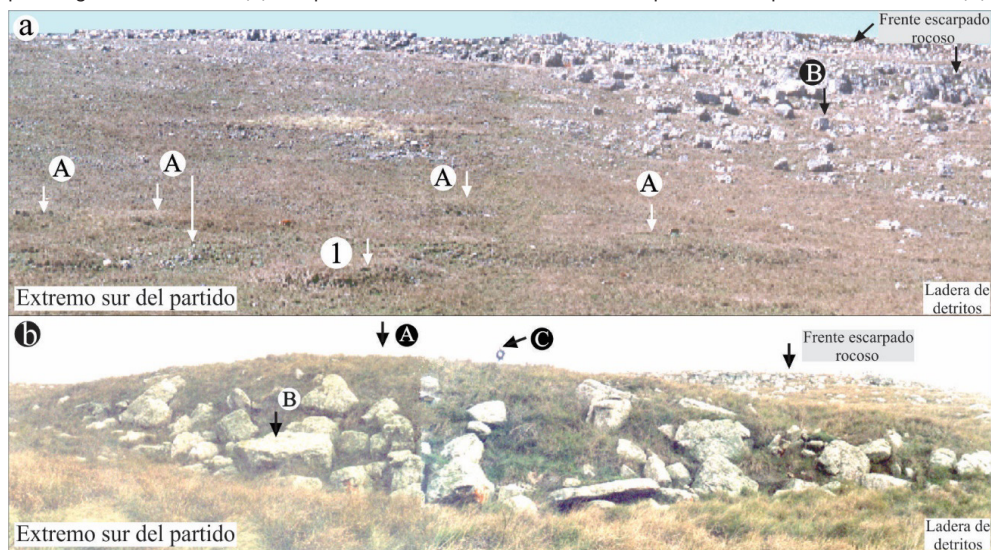
### 7.1.2 Sierras y cerros modelados en SGSB y laderas de detritos asociadas

En estos componentes ubicados en la zona de mayor relieve se desarrollan específicamente, en laderas de detritos y frentes escarpados rocosos (Fig. 6).



En laderas de detritos del extremo sur del partido y cerros aledaños a Sierra La Juanita, se identificaron movimientos en masa “antiguos” y “recientes” (Gentile *et al*, 2017). Los “antiguos”, representados en fotos aéreas de la década del ochenta agrupan: a. movimientos en masa ya expresados en fotos aéreas de la década del 60 y b. producidos en el intervalo 12/12/66 – 18/08/81, en cerros aledaños a Sierra La Juanita. Los “recientes” integran: a. movimientos producidos hacia fines de agosto – comienzos de septiembre de 2001, en sectores del extremo sur del partido, b. Generados en fechas próximas (previas o posteriores) a la anterior, c. posteriores a la fecha ya referida para serranías del extremo sur del partido y de extensión muy localizada. Agrupan deslizamientos rotacionales, traslacionales, flujos y complejos. La acción del agua habría actuado como mecanismo disparador de los movimientos “recientes” y aquellos producidos en el intervalo 12/12/66-18/08/81. Asimismo, otros “antiguos” también muestran evidencias de haberse producido por acción del agua (Gentile, 2011).

Figura 6. Rasgos producidos por procesos de remoción en masa. 6.a. (A): Lomadas antiguas. (B): Bloques movilizados desde los frentes. (1): La altura del frente de la lomada 1 es de unos 1,8 metros. 6.b. (A): Lomada generada por antiguos movimientos. (B): Bloques movilizados. Utilice como escala aproximada la persona señalada en (C).



Elaboración propia.

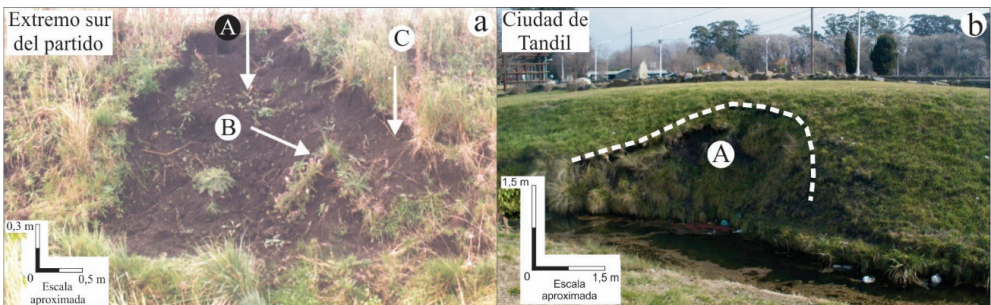
Los frentes escarpados rocosos son rasgos característicos de los cerros modelados en SGSB (Fig. 6). Se ubican en general, hacia las partes elevadas de las sierras y cerros, pudiendo presentarse uno bien definido, sin embargo, en la gran mayoría de los casos se desarrollan dos principales y en otras oportunidades más de dos. Pueden tener una continuidad lateral del orden de kilómetros y su altura es variable,

desde alrededor de 1-2 m, hasta unos 8-10 metros. Presentan pendientes verticales/subverticales y, en algunos tramos de más de 90°, estas, coincidentes en general con superficies de estratificación. Las pendientes pronunciadas, fracturas, meteorización y agua actuarían como mecanismos de producción de los movimientos de tipo caída y vuelco diferenciados.

## 7.2 ZONA DE MENOR RELIEVE

En este ámbito que se extiende a partir del pie de las laderas de los cuerpos serranos, los movimientos en masa afectan rasgos y litologías integrados los primeros por escarpas erosivas (barrancas) de cursos de agua (Fig. 7) y cárcavas y las restantes por regolito. El regolito se compone de depósitos eólicos, aluviales y en ocasiones materiales producto de actividades humanas. Los movimientos en masa son de escasas dimensiones (3 – 5 m de longitud). Se reconocieron deslizamientos rotacionales (Fig. 7.a), caídas (Fig. 7.b) y vuelcos. La meteorización de los materiales de las barrancas, actuaría como mecanismo preparador. El incremento del agua aumentando la presión de poros y socavando la base de las barrancas lo haría como un mecanismo disparador.

Figura 7. Procesos de remoción en masa en cursos de agua. 7.a. (A): Zona de arranque de materiales. (B): deslizamiento rotacional. (C): Escarpa. 7.b. (A): Ídem. Anterior. La línea de trazos indica el límite aproximado del movimiento.



Elaboración propia.

## 8 PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA Y ACTIVIDADES HUMANAS

Parte de los procesos de remoción en masa diferenciados, se asocia, a dos tipos de actividades: minera y vial. La primera a través de la construcción de antiguas galerías subterráneas y frentes de explotación. La restante a la generación de frentes escarpados, excavaciones al costado de caminos y obras de yacencia horizontal. Los procesos considerados, vinculados con actividad minera y vial movilizan en conjunto, roca, regolito y materiales de origen antrópico (Fig. 8).

Figura 8. Procesos de remoción en masa y actividades humanas. Discriminadas por obra y materiales afectados.

Actividades humanas		
Tipo de actividad	Tipo de obra	Materiales afectados
Minera	Galerías subterráneas	Principalmente regolito, y antrópicos
	Frentes de explotación	Roca y regolito
Vial	Frentes escarpados	Roca y regolito
	Excavaciones	Roca, regolito y antrópicos
	Yacencia horizontal	Antrópicos

Elaboración propia.

## 8.1 ACTIVIDADES MINERAS

Con la extracción de “granito” (Angelelli, 1975), término usado para hacer referencia a rocas ígneas y metamórficas del BC, se inicia hacia 1870 la producción minera en Tandil, mediante labores extractivas para la elaboración de adoquines y cordones (Caballé y Kirilovsky, 2004). Esta actividad se habría iniciado en Cerro Leones, unos 7 km al O de dicha ciudad (Caballé *et al*, 2004). No obstante, durante la segunda mitad del siglo XIX y parte del XX, el subsuelo de la ciudad fue objeto de una explotación de menores proporciones, de materiales de origen sedimentario, integrantes de depósitos fluviales sepultados (paleocauces). Esta actividad generó galerías subterráneas conocidas localmente como “minas de arena” (Gentile y Villalba, 2008; Gentile y Ribot, 2015).

Temporalmente, la minería vinculada a procesos de remoción en masa corresponde a actividad minera antigua: galerías subterráneas antiguas y frentes de explotación a cielo abierto abandonados y actuales: frentes de explotación a cielo abierto.

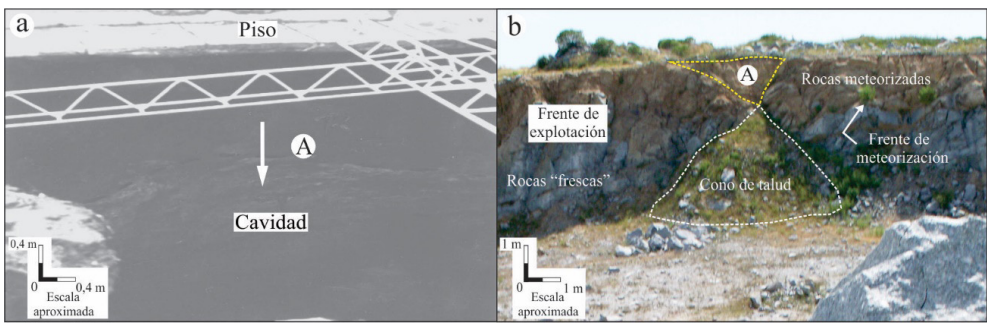
Distintos sectores en áreas urbanas y suburbanas de la ciudad de Tandil, ubicados sobre las antiguas “minas de arena”, fueron afectados por movimientos de tipo subsidencia (Summerfield, 1991), (Fig. 9.a). Agrupan colapsos por cavidades en el subsuelo y asentamientos (Gentile y Villalba, 2008; Gentile, 2013). La construcción de las galerías produjo un debilitamiento del regolito suprayacente. La extracción, la acción



del agua por debajo de la superficie topográfica, meteorización y sobrecarga, serían al menos causantes de los procesos referidos (Gentile y Susena, 2018).

En distintos sectores del partido, se preservan frentes de explotación no activos en canteras a cielo abierto, que representan rasgos favorables a remoción en masa. Actividades mineras actuales a cielo abierto, han generado frentes de explotación de pendientes verticales/subverticales. Estas últimas, sumado a la presencia de fracturas, materiales meteorizados, acción del agua y posiblemente vibraciones por explosiones actuarían favorablemente para generar movimientos en masa (caídas), (Fig. 9.b).

Figura 9. Procesos de remoción en masa y actividades mineras. 9.a. Escuela en la ciudad de Tandil. (A): Colapso de un piso por una cavidad en el subsuelo. La flecha indica la dirección del movimiento. 9.b. Cantera en actividad en la zona rural. (A): Zona de arranque de materiales por movimientos en masa.



Elaboración propia.

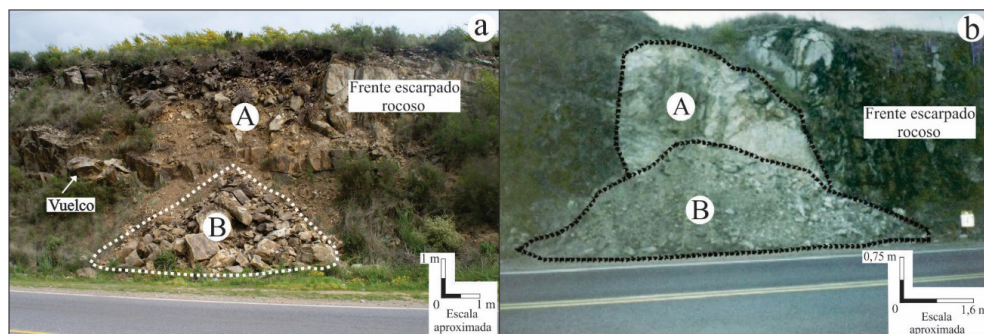
## 8.2 ACTIVIDADES VIALES (TRAZAS DE CAMINOS)

Una de las obras generadas por actividades humanas en trazas de caminos son los frentes escarpados. Estos, resultan de desmontes producidos en lomadas del paisaje, con el objeto de disminuir la pendiente de la traza, o para alcanzar en caminos vecinales, superficies con mejores características para el tránsito. Los frentes presentan pendientes verticales - subverticales y se asocian a roca, regolito, o una combinación de ellos, en ocasiones con materiales producto de actividad antrópica. Los desarrollados en roca afectan secuencias del BC y en regolito depósitos sedimentarios del Cenozoico superior.

A partir de frentes escarpados en el BC, los procesos de remoción en masa afectaron principalmente rocas y muy escasos volúmenes de regolito superficial, integrado por detritos producto de alteración del BC, asociados a sedimentos eólicos antiguos. El tramo con mayores registros de movimientos corresponde a una lomada ubicada en el Km 160 de la Ruta 226 (Fig. 10.a), donde, la recurrencia fue determinada a partir del reconocimiento en distintas fechas en ambos márgenes de la ruta. Otro movimiento en trazas de caminos fue reconocido en el Km 142 de aquella ruta (Fig. 10.b)

y en el área de descanso del camino de descenso del Parque Independencia en la ciudad de Tandil, éste último, también con evidencias de recurrencia. Los volúmenes de rocas afectados son escasos, en general de 0,1 – 0,2 m<sup>3</sup>, con máximos cercanos a 1 m<sup>3</sup> para bloques individuales, a unos 8 m<sup>3</sup> para el conjunto de materiales y es reducida (unos 4 m) la distancia recorrida desde los frentes. Se produjeron caídas, vuelcos, deslizamientos en cuña y complejos. Pendientes pronunciadas, fracturas con distinta inclinación (a veces hacia la traza del camino), meteorización, agua y probablemente en casos, vibraciones por el pasaje de vehículos, actuarían como mecanismos en la producción.

Figura 10. Movimientos en masa en caminos. 10.a. (A): Zona de ruptura. (B): Cono de talud de materiales acumulados. 10.b. (A) y (B): Ídem. Anterior. Nótese en ambos casos la cercanía de los materiales acumulados con la ruta.



Elaboración propia.

Los movimientos en masa en frentes escarpados construidos en depósitos del Cenozoico superior afectaron regolito integrado fundamentalmente por sedimentos eólicos antiguos y en mucha menor proporción materiales antrópicos. Estos movimientos se caracterizan por escasos volúmenes (unos 3-4 m<sup>3</sup>) y limitado desplazamiento (cercano a 4 m) de los materiales involucrados. Algunos de los movimientos que fueron reconocidos afectaron frentes escarpados en secuencias del basamento cristalino y la Cubierta Sedimentaria Cenozoica. En conjunto se produjeron caídas y movimientos complejos. La acción del agua y meteorización de los materiales actuarían como mecanismos de producción de los procesos que consideramos.

Los movimientos registrados que afectaron obras horizontales (cunetas) en trazas de caminos, corresponden a subsidencias. Una deficiente compactación, sobrecarga y acción del agua infiltrada actuarían favoreciendo los movimientos referidos.

Las excavaciones al costado de trazas de caminos para extracción de materiales, generaron paredes de pendientes verticales/subverticales. En algunas de ellas se registraron movimientos en masa de tipo caída. La meteorización y acción del agua actuarían como mecanismos que favorecerían la producción de dichos procesos.

## 9 DAÑOS, AMENAZA Y RIESGO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA

Los daños producidos por los procesos de remoción en masa en distintas zonas del partido de Tandil, se relacionan con los sectores de producción de los mismos.

No se mencionaron daños en frentes escarpados y laderas de detritos en cerros modelados en BC. A partir de antiguos frentes de meteorización, el movimiento que desplazó a la Piedra Movediza de su posición original en la segunda década del siglo XX (29/02/1912), produjo un daño mayor, de muy fuerte impacto al patrimonio geomorfológico y además turístico de Tandil. Los movimientos que afectaron formas de escasas dimensiones en el BC, generaron perjuicios menores de índole similar.

En las laderas de detritos de cerros modelados en SGSB no se identificaron daños. No obstante, en el área de Sierra La Juanita, en sectores del partido de Benito Juárez y a escasos centenares de metros del límite con el de Tandil, se produjeron daños en alambrados producto de estos procesos (Gentile, 2016). Una carencia de daños se asocia a los frentes escarpados de estos cerros, como a los movimientos producidos en escarpas erosivas de canales y cárcavas en la zona de relieve suave.

Los procesos de remoción en masa en caminos (desvinculados de áreas con “minas de arena”), producto de actividad antrópica afectaron frentes escarpados y, en mucha menor proporción obras de construcción horizontal (cunetas). La acumulación de materiales movilizados al pie de los frentes genera perjuicios económicos (al igual que la remediación de cunetas) al municipio, ya que deben ser retirados. Los procesos vinculados con actividades mineras antiguas que generaron las “minas de arena”, en el subsuelo de la ciudad de Tandil, son los que mayores perjuicios provocaron. Se produjeron subsidencias (colapsos por cavidades y asentamientos) en viviendas, calles, predios y una pequeña pista de aterrizaje. Causaron fracturas en paredes, cielorrasos, dinteles, piscinas, inclinación y compresión de marcos de ventanas y puertas, problemas de cierre, inclinación de paredes y despegue de pisos. Además de perjuicios económicos y en ocasiones dificultades en el normal desarrollo de actividades, en casos se demolió parte o la totalidad de viviendas. Por haber cedido un piso durante una construcción tres operarios debieron ser rescatados por bomberos (Gentile y Villalba, 2008).

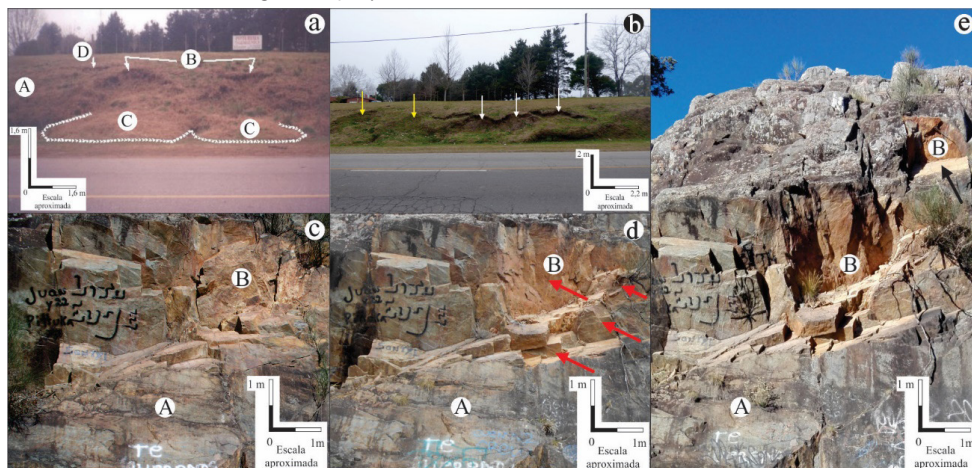
La amenaza o peligrosidad geomorfológica es la probabilidad de que un proceso de remoción en masa (en este caso) tenga lugar, el riesgo geomorfológico, se refiere al daño provocado a personas o a sus bienes consecuencia de su accionar.

La recurrencia de los movimientos en masa es una manifestación de la amenaza de estos procesos. No necesariamente la evidencia de movimientos pasados en un área, indica la posibilidad de futuros. No obstante, los movimientos tienden a producirse dentro, en las vecindades de otros o en las mismas laderas, sugiriendo que ubicar rupturas

pasadas, es clave para entender la ocurrencia futura de movimientos (Cardinali *et al*, 2002). Lo referido por estos autores se identificó en sectores del partido, ya que, nuevos movimientos se generaron en áreas que ya contaban con previos.

La Fig. 11, ejemplifica el concepto de recurrencia en frentes escarpados producto de actividad antrópica en caminos de la ciudad de Tandil. La Fig. 11.a es una foto del 29/7/2006 tomada en la Avenida Estrada, unos 150 m al SO de la intersección con la Avenida San Gabriel. Se observan dos movimientos (B: zona de ruptura, C: materiales acumulados, D: Fractura), afectando regolito desde un frente escarpado (A). Estos movimientos ya existían el 7/1/2006. La Fig. 11.b es una foto del 25/7/2015 (reconocidos inicialmente el 23/7/2015), del mismo sector, donde se observan además, de los viejos movimientos (flechas amarillas) representados en la Fig. 11.a, nuevos procesos de remoción en masa, señalados por las flechas blancas.

Figura 11. Ejemplos de recurrencia en la ciudad de Tandil.



Elaboración propia.

La Fig. 11.c, es una foto tomada previamente a julio de 2016, del área de descanso ubicado en el camino de descenso del Parque Independencia. Muestra una cicatriz (B) de un movimiento, afectando un frente escarpado rocoso (A). La Fig. 11.d (foto de julio de 2016), del mismo sector, muestra nuevos movimientos (flechas rojas). La Fig. 11.e (foto del 24/4/2019), muestra un nuevo proceso de remoción en masa (flecha negra).

La amenaza de movimientos en masa en el partido, se asocia a diversos componentes geomorfológicos y geológicos. Los primeros integran rasgos de distinta jerarquía en cuerpos serranos del BC y SGSB, formas menores en la zona de suave relieve y diversos componentes producto de actividades humanas. Los geológicos se refieren al tipo de materiales afectados: roca (agregado consolidado) y regolito (agregado suelto).

En los cerros del BC, la amenaza de movimientos en masa en tramos de frentes escarpados y laderas de detritos, podría derivar en riesgo en sectores debido a la ocupación futura del área. Un riesgo potencial se manifiesta por la presencia de geoformas menores (bloques y bochones) colgados (*perched boulders*) en antiguos frentes de meteorización de paseos turísticos como el Cerro La Movediza y otros.

Los movimientos en las laderas de detritos de los cerros modelados en SGSB, representados en fotos aéreas de la década del sesenta, sumados a los producidos en el intervalo 12/12/66 – 18/08/81, como a aquellos denominados “recientes” generados a fines de agosto - comienzos de septiembre de 2001, en fechas cercanas a esta última y posteriores (reconocidos el 31/10/03), son indicadores de la amenaza de estos procesos. No se registraron daños en el partido, no obstante, el riesgo potencial es significativo. La amenaza a partir de frentes escarpados en las SGSB podría derivar en riesgo, en sectores donde puedan implementarse prácticas deportivas (escaladas).

La amenaza en frentes escarpados en caminos producto de actividad antrópica en BC en tramos de la Ruta 226, a pesar de los volúmenes reducidos de materiales desplazados, podría derivar en riesgo debido a las cercanías de los frentes con la ruta (Fig. 10.a, b). Los movimientos producidos en distintas fechas en ambas márgenes del Km 160 de dicha ruta, señala el riesgo potencial. Una situación similar se da en el área de descanso en el camino de descenso del paseo Parque Independencia (Fig. 11.c, d, e).

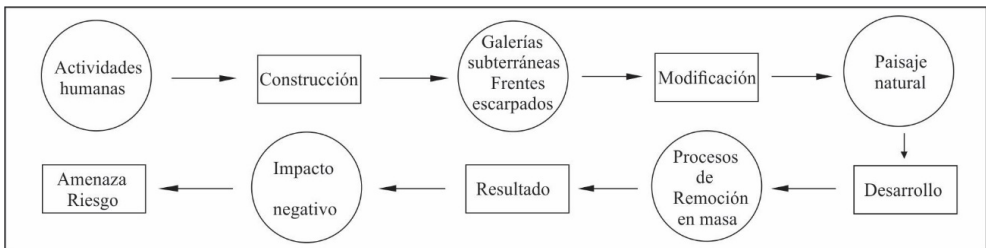
Los daños producidos por movimientos en masa asociados a las “minas de arena”, indican el riesgo en sectores de la ciudad de Tandil. Los movimientos tuvieron lugar en distintos momentos, señalando su operabilidad a través del tiempo. Esto, sumado a la expansión futura de la ciudad hacia zonas con dichas obras y al deterioro de ella a través del tiempo, indica que el riesgo se mantendría. Aquellos que efectuaron la explotación de los depósitos fluviales, que generó fuentes de trabajo (no solo por la extracción de los depósitos sino, como han referido Gentile y Ribot (2015), su uso en ciertas obras) y recursos económicos, lejos estaban de imaginar que años después, se producirían perjuicios ambientales. Los autores citados determinaron que, parte de los materiales extraídos se usaron en la construcción de bóvedas ubicadas en el cementerio municipal de la ciudad citada. Esto, permitió conocer, de acuerdo a la fecha de las bóvedas que contienen los materiales, que la construcción de las “minas de arena” habría comenzado en la segunda mitad del siglo XIX. Esto implica para las “minas de arena” más antiguas, más de un siglo de deterioro por meteorización, caída de materiales desde los techos por remoción en masa, acción de aguas de infiltración, sobrecarga y otros eventos asociados a actividades humanas, que han ido disminuyendo la resistencia de los materiales.



Los frentes de explotación minera a cielo abierto, antiguos y actuales representan también amenaza de estos procesos, debido a características morfológicas y geológicas.

En galerías subterráneas antiguas y frentes escarpados producidos en trazas de caminos específicamente, los procesos de remoción en masa y su recurrencia, se desencadenaron por actividades humanas. Estas, impulsaron el desarrollo de procesos inexistentes previamente a la construcción de dichas obras; subsidencias (colapsos por cavidades en el subsuelo y asentamientos) en galerías subterráneas y caídas, vuelcos, movimientos complejos y en cuña en frentes escarpados en caminos. Como fue referido (Gentile y Susena, 2018), las actividades humanas mediante la construcción de tales obras impulsaron una “reacción en cadena”: el desarrollo de galerías subterráneas y frentes escarpados en caminos, causó modificaciones de componentes naturales del paisaje. Posteriormente, se afianzó la generación de nuevos procesos, representados por remoción en masa y en casos, reactivaciones (recurrencia) en sentido estricto y amplio, de los mismos. Esto produjo un impacto negativo ya que aquellas zonas presentan actualmente amenaza y, en ocasiones, riesgo de procesos de remoción en masa (Fig. 12). La inexistencia de estos procesos en momentos de la evolución del paisaje, previos a la afectación por las obras, y con posterioridad, la producción de estos y su recurrencia, provocó un incremento neto de los mismos. Es decir, se aceleró su producción y, aunque de carácter localizado, pueden ser ejemplos de la “gran aceleración geomorfológica” (Bruschi *et al*, 2011).

Figura 12. Actividades humanas y procesos de remoción en masa.



Elaboración propia.

## 10 CONCLUSIONES

Los procesos de remoción en masa participan de una manera importante en el modelado del paisaje, en sectores del partido de Tandil. Afectan distintos componentes morfológicos del ambiente natural, patrimonio geomorfológico y producto de actividad antrópica. Constituyen procesos naturales que operan en la superficie terrestre, no obstante, parte de ellos fue impulsado por acción humana, mediante la construcción

de trazas de caminos, antiguas galerías subterráneas para extracción de materiales del subsuelo y frentes de explotaciones mineras. Dichos procesos, inexistentes en momentos previos al desarrollo de las obras representan evidencias del impacto producido por dichas actividades. La acción de estos procesos, sumado a la recurrencia observada en diversos componentes del paisaje, indica amenaza y riesgo. Aunque están presentes en distintos contextos, paradójicamente los perjuicios mayores ocasionados por estos procesos se asocian a la presencia de antiguas galerías subterráneas, producto de actividades humanas. Los componentes del paisaje, con evidencias de estos procesos, deberían ser tratados en su conjunto, con el objetivo de establecer pautas de ordenamiento respecto a la ocupación futura de las tierras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angelelli, V. (1975). Yacimientos Minerales y Rocas de Aplicación. En *Relatorio del VI Congreso Geológico Argentino* (pp. 195-217). Bahía Blanca.

Bruschi, V., Bonachea Pico, J., Remondo Tejerina, J., M. Forte, L., Hurtado, M. y Cendrero Uceda, A. (2011). ¿Hemos entrado ya en una nueva época de la historia de la Tierra? *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 105 (1), 1-12.

Caballé, M. y Kirilovsky, E. (2004). ¿Minería vs. reserva natural? *Revista del Consejo Profesional de Ciencias Naturales de la Provincia de Buenos Aires*, 1, 6-10.

Caballé, M., Coriale, N. y Bravo Almonacid, M. (2004). Historia de la Minería Argentina. Provincia de Buenos Aires. En *Anales del SEGEMAR*, 40 (2), (pp. 305-313). Buenos Aires.

Cardinali, M., Reichenbach, P., Guzzetti, F., Ardizzone, F., Antonini, G., Galli, M., Cacciano, M., Castellani, M. y Salvati, P. (2002). A geomorphological approach to the estimation of landslide hazards and risks in Umbria, Central Italy. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 2, 57-72.

Dalla Salda, L., De Barrio, R. E., Echeveste, H. J. y Fernández, R. R. (2005). El Basamento de las Sierras de Tandilia. En R. E. de Barrio, R. O. Etcheverry, M. F. Caballé y E. Llambías (Eds.), *Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires, Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino* (pp. 31-50). La Plata.

Demoulin, A., Zárate, M. y Rabassa, J. (2005). Long-term landscape development: a perspective from the southern Buenos Aires ranges of east central Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, 19, 193-204.

el Hage, E. y Levy, P. (2007). *La Piedra Viva*. Tandil: Editorial Artes Gráficas A. Bossio.

Dikau, R., Brunnsden, D., Schrott, L. e Ibsen, M. L. (1996). *Landslide Recognition: Identification, Movement and Causes*. Chichester: Wiley.

Fidalgo, F., De Francesco, F. O. y Pascual, R. (1975). Geología Superficial de la Llanura Bonaerense. En *Relatorio del VI Congreso Geológico Argentino* (pp. 103-138). Bahía Blanca.

GEMMA (2007). Movimientos en Masa en la Región Andina: Una Guía para la Evaluación de Amenazas. En *Publicación Geológica Multinacional*, 4. Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas.

Gentile, R. O. y Villalba, H. A. (2008). Antiguas “minas de arena” y daños en obras (Tandil, Provincia de Buenos Aires). *Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente*, 22, 13-30.

Gentile, R. O. (2011). *Movimientos en masa en sectores de cabeceras de las cuencas del Río Quequén Grande y arroyos Chapaleofú y Napaleofú (vertientes sur y norte de Tandilia)*. Provincia de Buenos Aires. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.

Gentile, R. O. (2013). Deslizamientos en sectores de los partidos de Tandil y Benito Juárez (Tandilia, Provincia de Buenos Aires). En *Congreso Internacional sobre Riesgos de Desastres y Desarrollo Territorial Sostenible* (pp. 76-86 páginas). Catamarca.

Gentile, R. O. y Ribot, A. M. (2015). Sedimentos fluviales utilizados en obras del patrimonio histórico en la segunda mitad del siglo XIX (Tandil, Provincia de Buenos Aires). En *Actas Electrónicas del IV Congreso Iberoamericano y XII Jornadas Técnicas de Restauración y Conservación del Patrimonio* (pp.: 280-289). La Plata.

Gentile, R. O. (2016). Movimientos en masa y Riesgos Asociados (Tandilia, Provincia de Buenos Aires). En *Actas de las III Jornadas Nacionales y I Internacionales del Ambiente* (pp. 480-482). Tandil.

Gentile, R. O., Kruse, E., Giaconi, L. y Susena, J. M. (2017). Movimientos en masa producidos en el intervalo 12/12/66 – 18/08/81 (Área de Sierra La Juanita y aledaños, Provincia de Buenos Aires). En *Actas del XX Congreso Geológico Argentino* (pp. 56-61). San Miguel de Tucumán.

Gentile, R. O y Susena, J. M. (2018). Recurrencia de movimientos en masa (Partido de Tandil, Provincia de Buenos Aires). En *Actas de las II Jornadas Internacionales y IV Jornadas Nacionales de Ambiente* (pp. 659-662). Tandil.

Marchese, H. G. y Di Paola, E. (1975). Reinterpretación estratigráfica de la Perforación de Punta Mogotes I, provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 30 (1), 44-52.

Nágera, J. (1940). *Historia física de la provincia de Buenos Aires, 1. Tandilia*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.

Poiré, D. G. (1993). Estratigrafía del Precámbrico sedimentario de Olavarría, Sierras Bayas, provincia de Buenos Aires, Argentina. En *Actas del XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos*, 2, (pp. 1-11). Mendoza.

Poiré, D. G. y Spalletti, L. (2005). La Cubierta Sedimentaria Precámbrica - Paleozoica Inferior del Sistema de Tandilia. En R. E. de Barrio, R. O. Etcheverry, M. F. Caballé y E. Llambías (Eds.), *Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires, Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino* (pp. 51-68). La Plata.

Rabassa, J. (1973). Geología superficial en la Hoja “Sierras de Tandil”. *Anales del LEMIT*, 3, 115-160. La Plata.

Summerfield, M. A. (1991). *Global Geomorphology*. London: Longman.

## CAPÍTULO 3

### EFICIÊNCIA NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO POR SISTEMA ALTERNATIVO BASEADO POR WETLAND

Data de submissão: 31/05/2021

Data de aceite: 18/06/2021

**Ariston da Silva Melo Júnior**

<http://lattes.cnpq.br/0010807076892082>

**Kleber Aristides Ribeiro**

<http://lattes.cnpq.br/8299301338155638>

**Abrão Chiaranda Merij**

<http://lattes.cnpq.br/2449030752617156>

**Leonardo Gerardini**

<http://lattes.cnpq.br/1349234597661457>

**RESUMO:** A maior demanda de recursos hídricos leva a importância de um estudo da procura na conservação da água no planeta. Para tanto, a maior industrialização deve ser acompanhada com uma dinâmica de maior conservação. Para problemas de impacto ambiental de recursos hídricos, a implantação de sistemas alternativos como a *wetlands* é de vital importância, por isso, a importância de seu estudo. A pesquisa levou em conta a colaboração da UNICAMP e USP leste na condução de um projeto para avaliação de remoção de fósforo em dois dias específicos: 19/09/16 e 26/09/16, numa *wetlands* de perfil

4 x 1m (metro). Foi utilizado a coleta horária de amostras de entrada e saída do sistema, iniciadas as 8 horas e finalizadas as 20 horas, para cada dia distinto. Houve uma eficiência de pico de remoção de 41,43% em 19/09 e 48,89% no dia 26/09.

**PALAVRAS CHAVES:** Esgoto. Purificação. Remoção. Sustentabilidade.

#### EFFICIENCY IN THE TREATMENT OF DOMESTIC SEWAGE BY ALTERNATIVE SYSTEM BASED BY WETLAND

**ABSTRACT:** The increased demand for water resources takes the importance of a study of demand on water conservation on the planet. Therefore, the further industrialization must be accompanied by a dynamic of greater conservation. For environmental impact of problems of water resources, the implementation of alternative systems such as *wetlands* is vital, therefore, the importance of their study. The survey took into account the cooperation of UNICAMP and USP east in conducting a project for phosphorus removal evaluation in two specific days: 19/09/16 and 26/09/16, in *wetlands* profile 4 x 1m. Which was used to collect hourly sample inlet and outlet, which began at 8 am and ended 20 hours for each different day. There was a peak removal efficiency of 41.43% for 19/09 and 48.89% at day 26/09.

**KEYWORDS:** Sewer. Purification. Removal. Sustainability.

## 1 INTRODUÇÃO

Já é de conhecimento que ainda nos dias de hoje, o meio urbano de muitas regiões do Brasil tem sofrido com a precariedade de saneamento básico, especificamente o tratamento de efluente (ECOLÂNDIA, 2012).

No Brasil, o tratamento de efluentes é feito através das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's), que é um sistema que trata os resíduos domésticos e industriais, conhecidos como esgotos sanitários ou despejos industriais (MEIO AMBIENTE, 2001).

Após o tratamento, a água é escoada através de um emissário para o corpo hídrico receptor com um nível de poluição aceitável, conforme a legislação vigente para o meio ambiente (MEIO AMBIENTE, 2001).

Nos últimos anos, vem se estudando incessantemente alternativas que busquem minimizar os impactos ambientais no mundo. Aliado ao crescimento populacional e conseqüentemente o crescimento de moradia em zonas urbanas, tem-se aumentado a necessidade de áreas verdes (MINISTÉRIO DO MEIOAMBIENTE, 2014).

Nos últimos anos, como alternativa, tem-se estudado a ideia de tratamento de efluentes e o uso de áreas verdes, com o desenvolvimento de uma técnica de tratamento considerada “limpa”, os *wetlands* construídos (ALBIZZATI, MEIRELLES e TELES, 2012).

O termo “*wetland*” é utilizado para caracterizar vários ecossistemas naturais que ficam parcial ou totalmente inundados durante o ano (SALATI, 2003).

A eficácia do tratamento dos efluentes através do método de *wetlands* naturais, de fato, foi fundamental para conduzir a escolha da implantação artificial da técnica, comumente designado *wetlands* construídos (LAUTENSCHLAGER, 2001).

Os *wetlands* construídos são sistemas que podem ser empregados para o tratamento de efluentes domésticos, industriais ou agrícolas.

Conforme SALATI (2013), *wetlands* construídos é um termo inglês, que em português significa “Terras Molhadas Construídas”, e é constituído por ecossistemas naturais que ficam parcial ou completamente inundados.

São projetados para utilizar plantas aquáticas (macrófitas) em substratos como areia, cascalhos ou outro material inerte, onde ocorre a proliferação de biofilmes que agregam populações variadas de microrganismos os quais, por meio de processos biológicos, químicos e físicos, tratam águas residuárias (SOUSA *et al.* 2004).

FERREIRA E PAULO (2009) entendem que a técnica de *wetlands* construídos é a alternativa ecológica mais comum para tratamento de água cinza em nível domiciliar ou pequenas comunidades, podendo ser adaptada para o tratamento de águas urbanas, pluviais ou industriais. Esta capacidade de despoluição de efluentes tão diferentes, se torna possível pela variação de espécies de plantas utilizadas. Podem ser tratadas



matérias orgânicas, óleos, hidrocarbonetos e metais pesados (metais que possuem uma densidade elevada) encontrados na água.

## 2 OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo apresentar características e vantagens de uma técnica pouco utilizada para o tratamento de efluentes, denominada como *wetlands* construídos.

Para tanto foi analisada a depuração de Fósforo Total para identificar a eficiência de uma *wetlands* construída.

O palco escolhido foi à estação piloto desenvolvido por MELO JÚNIOR (2003), na Faculdade de Engenharia Agrícola na UNICAMP e que funciona até o presente momento no tratamento de esgoto da faculdade.

## 3 WETLANDS CONSTRUÍDOS

Conforme SALATI (2013), *wetlands* construídos é um termo inglês, que em português significa “Terras Molhadas Construídas”, e é constituído por ecossistemas naturais que ficam parcial ou completamente inundados.

São projetados para utilizar plantas aquáticas (macrófitas) em substratos como areia, cascalhos ou outro material inerte, onde ocorre a proliferação de biofilmes que agregam populações variadas de microrganismos os quais, por meio de processos biológicos, químicos e físicos, tratam águas residuárias (SOUSA *et al.* 2004).

FERREIRA E PAULO (2009) entendem que a técnica de *wetlands* construídos é a alternativa ecológica mais comum para tratamento de água cinza em nível domiciliar ou pequenas comunidades, podendo ser adaptada para o tratamento de águas urbanas, pluviais ou industriais. Esta capacidade de despoluição de efluentes tão diferentes, se torna possível pela variação de espécies de plantas utilizadas. Podem ser tratadas matérias orgânicas, óleos, hidrocarbonetos e metais pesados (metais que possuem uma densidade elevada) encontrados na água.

O tratamento de águas poluídas realizado pelo sistema de *wetlands* construídos tem uma eficiência superior a de áreas alagadas naturais. Eficiência que implica na diminuição de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), DQO (Demanda Química de Oxigênio), máximo controle sobre o sistema hidráulico e da vegetação da área alagada.

As águas tratadas são usadas para diversos fins, como por exemplo, para a irrigação de plantações, ou até mesmo para o reuso (PHYTORESTORE, 2012).

Ainda, segundo a documentação da empresa PHYTORESTORE (2012), o *wetland* construído, além de ser eficiente na despoluição não possuem odor, proporciona um espaço que pode ser utilizado como parques públicos e área de passeio, tendo uma função social e elevando a qualidade de vida da população que vive ao seu entorno.

Conforme SALATI (2003), em 1984, Eneas Salati realizou o primeiro projeto de *wetlands* do Brasil. Foi construído um lago artificial nas proximidades de um córrego altamente poluído, na escola superior de agricultura “Luiz de Queiroz”.

A partir de 1985, devido ao sucesso das primeiras experiências, o Instituto de Ecologia Aplicada prosseguiu com os trabalhos, de maneira que foram desenvolvidas novas tecnologias, aumentou-se a eficiência dos sistemas e diminuíram-se os gastos (SALATI, 2003).

ALBIZZATI, MEIRELLES e TELES (2012), garantem que há a algumas décadas, empresas especializadas que dispõem desta técnica.

## 4 TIPOS DE SISTEMAS

### 4.1 SISTEMAS COM PLANTAS FLUTUANTES

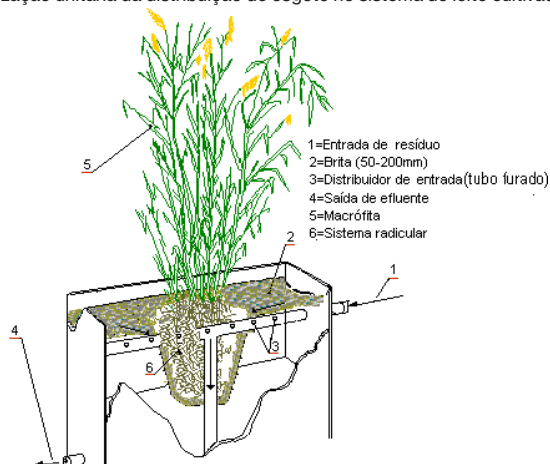
São utilizadas plantas flutuantes em projetos onde se têm canais rasos pode-se empregar uma ou mais espécies de plantas, no entanto a planta mais estudada é a *Eichornia Crassipes* da família das Pontederiaceas (SALATI, 2003).

No Brasil, popularmente essas plantas são chamadas de aguapé, baroneza, mururé, pavoá, rainha do lago e uapê (SALATI, FILHO e SALATI, 2009).

FILHO e SALATI (2009), relatam que a utilização desta planta é devida a sua capacidade de resistir a águas altamente poluídas com grandes variações de nutrientes, pH, substâncias tóxicas, metais pesados e variações de temperatura.

A depuração da água do efluente através das plantas flutuantes é devido a absorção de nutrientes e metais, ação de microrganismo associados à rizosfera e pelo transporte de oxigênio para a rizosfera (SALATI, FILHO e SALATI, 2009). Sendo que MELO JÚNIOR (2003) apresenta a figura 1, a seguir, na qual se observa uma visão geral do processo de tratamento.

Figura 1– Corte com visualização unitária da distribuição de esgoto no sistema de leito cultivado (MELO JÚNIOR, 2003).



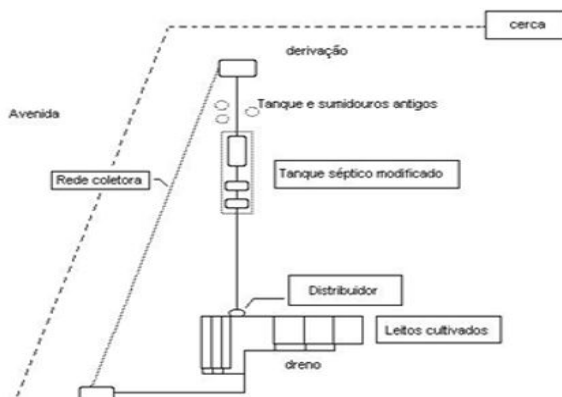
Segundo SALATI (2003), este sistema é utilizado para diversas finalidades, entre elas: a) Sistema de tratamento terciário com a finalidade de remover nutrientes, nos quais só o fósforo e o nitrogênio são incorporados às plantas; e b) Sistema integrando o tratamento secundário e terciário, com o intuito de remoção dos nutrientes e redução do DBO e DQO.

## 5 MATERIAL E MÉTODO (ESTUDO DE CASO)

### 5.1 LOCALIDADE EXPERIMENTAL

As *wetlands* construída, também denominadas no campo científico como leitos cultivados, utilizadas como Estudo de Caso foi desenvolvida na UNICAMP, que se encontra implantado na Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI), Campinas - SP, latitude S22°53'20" e longitude W47°04'40". (MELO JÚNIOR, 2003). Segundo MELO JÚNIOR (2003) o sistema é composto por tanque séptico modificado e de *wetlands* construída de fluxo subsuperficial, conforme figura 2.

Figura 2 – Esquema geral da planta piloto do local. (MELO JÚNIOR, 2003).



Na figura 3, tem-se uma visão da rede de esgoto captada e na figura 4 em destaque o tanque séptico modificado.

Figura 3 – Vista da caixa de areia com as mangueiras coletoras.



Figura 4 – Caixa de areia onde é captado o esgoto para tratamento. Ao fundo em destaque o tanque séptico modificado.



O tanque (figura 5) em questão localiza-se acima do solo, composto por três caixas de cimento amianto, de 1000, 500 e 500 litros (figura 8) respectivamente, com entrada do efluente junto ao fundo das mesmas (MELO JÚNIOR, 2003). As entradas foram feitas com tubos e conexões de PVC de 1" (polegada) (MELO JÚNIOR, 2003).

Figura 5 – Tanque séptico utilizado na distribuição da água residuária.



Conforme MELO JÚNIOR (2003), o tanque séptico é utilizado no tratamento primário (para estabilização do lodo) para posterior tratamento do resíduo nos leitos cultivados possui três câmaras em série, sendo utilizado o conceito de reator anaeróbio compartimentado com entrada do afluente junto ao fundo dos três compartimentos, promovendo maior contato entre a biomassa a ser formada e o afluente, obtendo assim uma maior eficiência na remoção da carga poluidora com um menor tempo de detenção.

Tal configuração tem por finalidade facilitar o escoamento por gravidade do efluente. O tipo de fluxo adotado é o contínuo (MELO JÚNIOR, 2003).

Existem seis *wetlands* construídas, onde há 03 de perfil retangular de 4x1m e 03 de perfil quadrado de 2x2m (MELO JÚNIOR, 2003).

As *wetlands* estão distribuídas em áreas com macrófitas da espécie *Typha sp.* (01 perfil quadrado e 01 retangular) e *Eleocharis* (01 perfil quadrado e 01 retangular) e com as duas áreas restantes (quadrado e retangular) apenas com material suporte (brita) para acompanhamento do grau de remoção de nutrientes com e sem a presença de macrófitas (MELO JÚNIOR, 2003).

O resíduo depois de passar pelo tanque séptico modificado, por gravidade chega até a caixa de distribuição (figura 6) que é responsável pela repartição da vazão. Trata-se de um sistema simples em que a água entra na caixa por ação da força gravitacional e depois é dividida em dois ramos que fornecem água para cada conjunto.

Figura 6 – Caixa de distribuição de vazão.

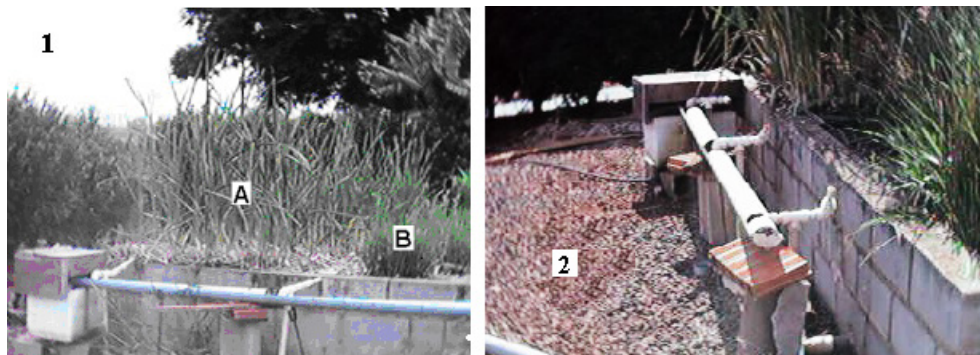


Conforme foi comentado anteriormente, as *wetlands* possuem seis câmaras respectivamente, tendo três quadradas de dimensões 2x2m e três retangulares (reatores “*plugflow*”) de dimensões 4x1m acima da superfície do solo, em alvenaria de blocos de cimento (40x20cm), com base em concreto armado, além de revestimento interno com argamassa e impermeabilizante (MELO JÚNIOR, 2003). Em cada leito existe um dreno com tubo de PVC de 2”, com furos de 10mm de diâmetro espaçados de 10cm em 10cm, localizados na parte superior e nas laterais do tubo, permitindo um acúmulo de líquido no interior dos leitos, impedindo assim uma drenagem total do afluente (MELO JÚNIOR, 2003).

O efluente dos leitos é captado ao final de cada leito dentro de uma calha de PVC (figura 7) que se encarrega de enviar o esgoto para uma caixa de areia coletora (MELO JÚNIOR, 2003).



Figura 7 – Dreno do leito e detalhe da calha coletora (2) do efluente dos leitos. Em (1) observa-se um leito com *Typha* sp (A) e um com *Eleocharis* (B). (MELO JÚNIOR, 2003).



A *Wetlands* utilizada no estudo foi a de dimensões 4x1m (figura 8) denominado para efeito de referência no estudo de **leito 2**, cultivada com macrófita da espécie *Typha* sp. O material suporte utilizado no leito é brita n.º 2 de diâmetro efetivo 25 mm.

Figura 8 – Leito retangular (4x1m). Pode-se verificar a existência do material de suporte brita n.º 2 juntamente da linha em PVC de distribuição.



Foi utilizada um procedimento de construção análogo ao desenvolvido por VALENTIM (1999), onde a altura da lâmina d'água dentro de cada leito cultivado é regulada por um dispositivo com deslocamento angular de 180° em relação ao eixo y, de onde saem mangueiras de 1", que desviam o fluxo para o sistema de drenagem e deste para a rede coletora (MELO JÚNIOR, 2003).

Todo esgoto tratado está sendo reutilizado como fonte de descargas de vasos sanitários e para irrigação de culturas de cana de açúcar e sorgo no campo experimental da Faculdade na UNICAMP.

## 5.2 COLETA DE DADOS AMOSTRAIS

Foram utilizados os dias **19 de setembro** e **26 de setembro de 2019** para coleta de amostras de esgoto. Tomando-se o cuidado de efetuar a coleta durante um dia inteiro, iniciando-se às **8 horas e 20 horas** para cada dia discriminado.

Tal rigor deve-se ao fato de avaliar o real desempenho da *wetlands* com a adoção da macrofita emergente. O tempo de detenção hidráulico ( $\theta_H$ ) adotado pelo sistema foi de 4,5 dias.

## 5.3 ANÁLISE FÓSFORO TOTAL

A coleta de amostras de entrada (afluente) e saída (efluente) dos leitos que compõem a *wetlands* construída foram armazenadas em garrafas de polietileno em volume de 500 ml.

Para poder-se rastrear as concentrações de fósforo foi utilizado o método **AOAC Official Method 973.55 – Phosphorus in water**. Este método permite a identificação de todo fósforo presente independente da forma, medido por digestão de persulfato (MELO JÚNIOR, 2003).

O processo consiste em adicionar 1 ml de solução hidrólise ácida que é produzida pela adição de 310 ml (mililitros) de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) em 600 ml de água destilada ( $H_2O$ ) a 50 ml da amostra de esgoto em um frasco de erlenmeyer de 125 ml (MELO JÚNIOR, 2003).

Em seguida, adiciona-se 0,4 gramas de persulfato de amônio e ferve-se gentilmente o produto em uma chapa aquecedora por 30 a 40 minutos, ou no máximo até ocorrer uma redução no volume para 10 ml (MELO JÚNIOR, 2003).

Com o produto da amostra resfriado a temperatura ambiente, adiciona-se algumas gotas de solução fenolftaleína e ajusta-se o pH com a adição de solução hidróxido de sódio NaOH, agitando-se o frasco com a solução até obter uma coloração rosada. Posteriormente, tira-se a cor da solução com a adição de uma gota de hidrólise ácida (MELO JÚNIOR, 2003).

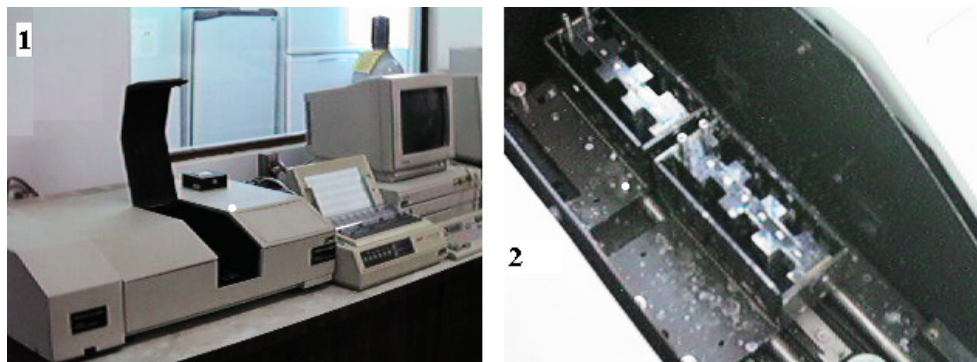
O produto final é diluído quantitativamente a 50 ml e transferido para o erlenmeyer de 125 ml. Feito todo o processo inicial de preparação da amostra para leitura é feita a preparação da solução de reagente combinado que é produzida pela adição de 50 ml de  $H_2SO_4$  5N a 5ml de solução de tartarato de antimônio e potássio, juntamente com 15 ml de solução de molibdato de amônia e 30 ml de solução ácido ascórbico (obtido dissolvendo-se 1,76 gramas de ácido ascórbico em 100 ml de água destilada) (MELO JÚNIOR, 2003).

Com o reagente combinado produzido tem-se que no volume de 50 ml da amostra preparada no erlenmeyer, adiciona-se 8,0 ml do reagente combinado e espera-se de 10 a 30 minutos até a amostra ficar com uma cor azulada. A cor azulada permitiu identificar o grau de concentração de fósforo contido nela (MELO JÚNIOR, 2003).

Após ter-se feito todo o processo de preparação da amostra final para leitura no espectrofotômetro, tem-se que fazer uma curva padrão para medir-se a absorbância. Esta curva é calibrada utilizando-se soluções de trabalho que são feitas dissolvendo-se 0,2197 gramas de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  em um litro de água destilada com reagente sem fósforo, obtendo-se soluções intermediárias 1, 3, 5, 10, 20, 30, 40 e 50 ml (MELO JÚNIOR, 2003).

As amostras intermediárias, bem como a amostra preparada, são medidas no espectrofotômetro (figura 9) com o uso do software PERKIN ELMER acoplado ao computador que fornece a curva de calibração e as leituras de concentração de fósforo. (MELO JÚNIOR, 2003).

Figura 9 – Espectrofotômetro, onde em: (a) Aparelho acoplado ao computador e impressora; (b) Parte interna do espectrofotômetro para armazenar as cubetas com amostra.



Segundo MELO JÚNIOR (2003) isto é possível tomando-se como referência uma amostra alocada em um dos vãos internos do espectrofotômetro, na figura 9b denominada de branco, que é uma amostra com água destilada.

Depois, segundo MELO JÚNIOR (2003), plota-se a curva de absorbância *versus* quantidade de fósforo ( $\text{mg.P.L}^{-1}$ ), em que os dados não podem diferir entre si 2%, caso contrário uma nova curva padrão deverá ser feita.

Com a curva padrão pronta medem-se as concentrações de fósforo presentes nas amostras preparadas, utilizando-se como referência uma amostra contendo água destilada com 8,0 ml do reagente combinada. O comprimento de onda ( $\lambda$ ) utilizado é de 880 nm ( $880 \times 10^{-9}\text{m}$ ).

## 6 RESULTADOS

### 6.1 ANÁLISE DE FÓSFORO

Segundo MANSOR (1998), a composição do meio suporte presente no leite é muito importante no que diz respeito à remoção de fósforo por processos de adsorção, uma vez que em meios suportes ácidos, íons fosfato podem ser fixados por alumínio ou ferro.

Porém, é importante esclarecer que as comunidades de microrganismos se estabelecem preferencialmente na entrada e próximas ao fundo dos leitos, normalmente em microfílmicas que envolvem o meio suporte, no caso do experimento a brita (MELO JÚNIOR, 2003).

O desempenho de remoção de fósforo é dependente do pH, tendo um padrão sazonal devido a translocação de nutrientes para os rizomas de algumas espécies de macrófitas. (MELO JÚNIOR, 2003).

Segundo MANSOR (1998), a quantidade total de fósforo nos leitos é igual à soma de fósforo reativo solúvel ( $PO_4^{3-}$ ) e particulado suspenso em resíduo líquido.

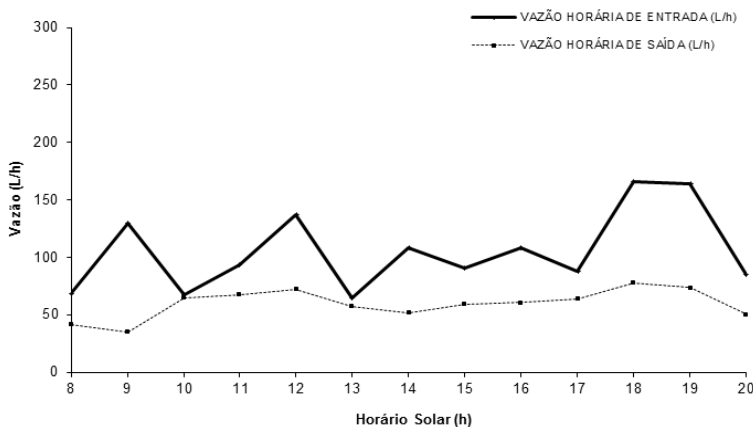
A sedimentação de fósforo suspenso e a adsorção de fosfato são assimiladas pelas macrófitas e convertido a fósforo orgânico estrutural nos leitos cultivados, podendo voltar à forma solúvel se a matriz orgânica é oxidada. (MELO JÚNIOR, 2003).

#### 6.1.1 Análises de Vazão e Fósforo Total

A figura 10 apresenta o comportamento da vazão volumétrica para o leito 2 (leito retangular 4 x 1m).

As coletas de vazão foram registradas com base na coleta de 500 ml em registro de cronometro de depois pelo método da análise dimensional convertido para litros por hora.

Figura 10 – Vazão (L/h) no leito 2 para o dia 19/09/2019.

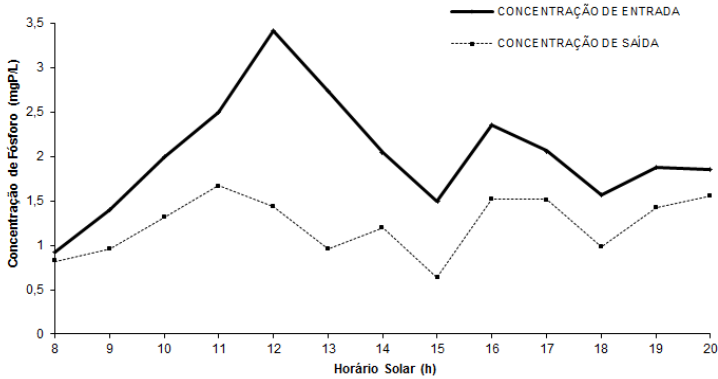


Pode-se verificar que foram registradas as vazões de afluente (entrada) e efluente (saída) do esgoto, onde se retirou amostras.

A vazão de efluente foi menor em comparação com a vazão afluente devido ao fato de dentro do leito haver o processo de percolação e infiltração do esgoto dentro das camadas que compõem o leito da *wetlands* construída.

A figura 11 revela o comparativo entre a presença de fósforo nas amostras de afluente e efluente.

Figura 11– Concentração de fósforo (mgP/L) afluente e efluente do leito 2 para o dia 19/09/2019.

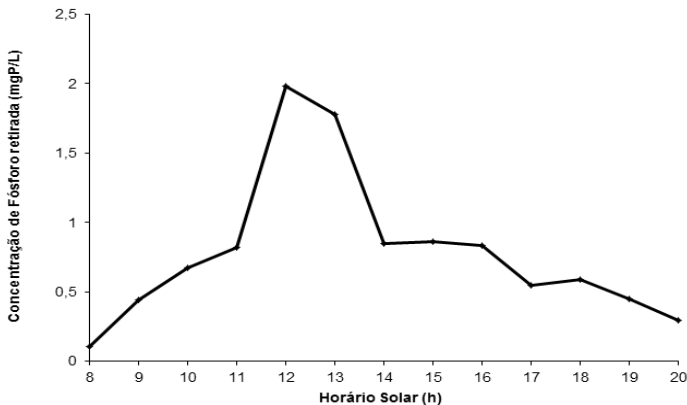


Pode-se verificar pela figura 11 uma grande diferença nas concentrações captadas de afluente e efluente, podendo revelar em primeira observação uma diferença efetiva graças ao processo biológico e físico que existe na *wetlands*.

A próxima perguntar a levantar-se e quanto efetivamente houve de remoção de fósforo pelo processo de tratamento.

A figura 12 apresenta a remoção efetiva de fósforo, em  $\text{mg.L}^{-1}$ , que ocorreu no leito retangular de dimensões 4x1 m (leito 2).

Figura 12 – Fósforo total (mgP/L) removido.

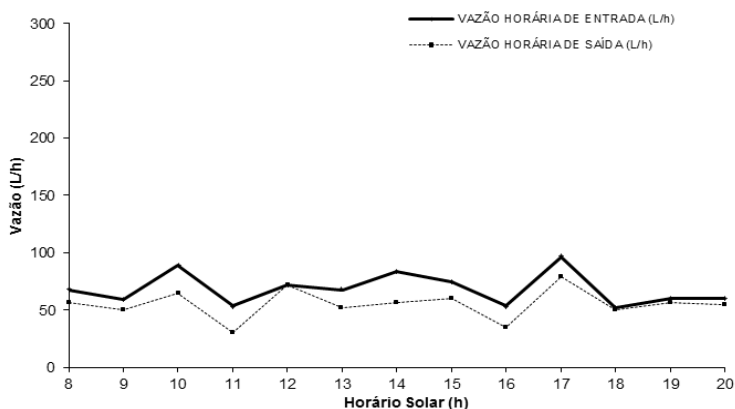




Conforme se pode verificar na figura 12, a concentração de remoção teve um pico no intervalo de 12 a 13 horas, sendo que se teve uma remoção de  $2 \text{ mg.L}^{-1}$  de fósforo. Se analisar a relação percentual de remoção para o leito 2 nesse dia específico de pesquisa tivemos uma eficiência de 41,43%. A princípio pode parecer um valor pouco, mas se levarmos em conta que um mecanismo de simples adoção e valor baixo de implantação, cerca de R\$ 15.000,00 (valor retirado do projeto de construção financiado pelo CNPq), como levantado por MELO JÚNIOR torna-se atrativo.

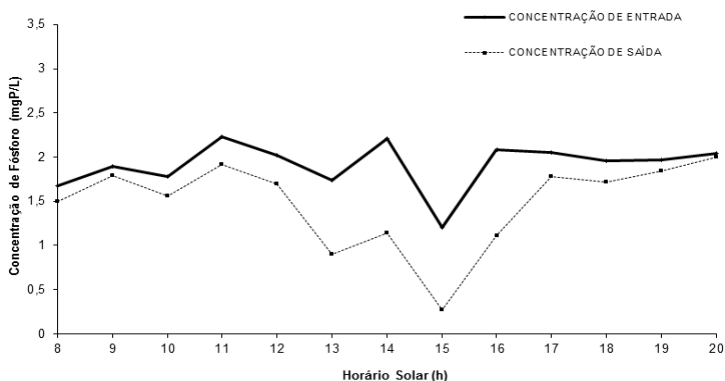
Na figura 13 é apresentado o comportamento da vazão para o dia 26/09/19 no leito 2, onde observa-se que as vazões para esse dia específico teve um valor menor de afluente e efluente devido a pouca movimentação na Faculdade causado pelo recesso escolar na Instituição.

Figura 13 – Vazão (L/h) no leito 2 para o dia 26/09/2019.



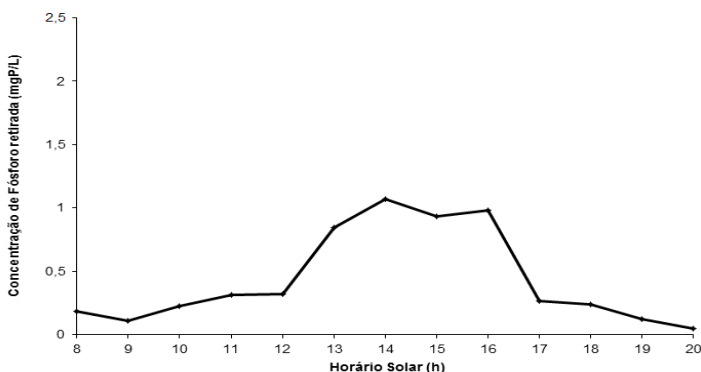
A figura 14 apresenta as concentrações de afluente e efluente para o fósforo no dia 26/09/19, em que houve uma maior discrepância para o horário das 15 horas, conforme a figura revela.

Figura 14 – Concentração de fósforo (mgP/L) afluente e efluente do leito 2 para o dia 26/09/2019.



Na figura 14 pode-se verificar que houve um percentual de remoção entre entradas e saídas de até 48,89%, mais especificamente às 14 horas. De modo análogo ao levantado para o dia 19/09 pode-se levantar uma curva de remoção efetiva para o fósforo, sendo apresentada na figura 15, a seguir.

Figura 15 – Fósforo total (mgP/L) removido fase final.



A figura 15 apresenta valores mais modestos em comparação à figura 12, contudo deve-se relatar que o pouco fluxo contínuo de esgoto gerado na Instituição refletiu nesses valores menores.

A própria Instituição, especificando a FEAGRI, possui um fluxo médio de 1.050 pessoas em dias normais de funcionamento.

## 6.2 DADOS CLIMÁTICOS NO PERÍODO DE ESTUDO

Com o auxílio do CEPAGRI (Centro de Pesquisas Agrícolas) um importante Centro de Referência na região de Campinas em dados climáticos, pode-se levantar a curva característica de dados climáticos, apresentados pela Tabela 1.

Tabela 1 - Levantamento mensal de dados climáticos.

MES	TEMPERATURA DO AR (C)					CHUVA (mm)			UMIDADE (%)
	média	máxima média	máxima absoluta	mínima média	mínima absoluta	média	máx 24hs	(9hs)	(15hs)
JAN	24,7	29,7	36,2	19,8	14,0	280,3	132,2	78	57
FEV	24,9	30,0	35,6	19,9	14,2	215,9	104,8	78	54
MAR	24,7	29,9	35,0	19,6	15,0	162,3	107,6	73	50
ABR	23,05	28,5	34,1	17,6	7,0	58,6	68,0	72	47
MAI	20	25,5	32,0	14,5	4,0	63,3	143,4	75	46
JUN	18,8	24,8	31,0	12,9	0,0	35,4	35,5	75	43
JUL	18,5	24,8	32,0	12,3	2,0	43,3	50,8	73	41
AGO	20,5	27,2	34,4	13,8	5,0	22,9	34,2	67	36
SET	21,8	27,8	37,6	15,8	5,6	59,5	48,0	68	43
OUT									
NOV									
DEZ									
ANUAL									

Fonte: CEPAGRI, 2019.

A Tabela 1 apresenta os dados mensais, o que permitiu levantar uma análise quanto aos dados gerais da região onde se encontra implantada a *wetlands*.

Pode-se observar que a elevada taxa de temperatura para o mês de setembro reflete numa melhor época para coleta de dados, pois a atividade fisiológica da macrófita acaba por contribuir com uma melhor eficiência do sistema.

## 7 CONCLUSÃO

A presente pesquisa propiciou uma dinâmica na avaliação da remoção de fósforo no sistema de tratamento de esgoto de modo a verificar a importância da adoção da macrófita e do tipo de perfil associado de distribuição espacial das mudas, bem como a relação da temperatura.

Como ponto importante, a pesquisa levantou alguns pontos que podem ser melhor abordados com mais tempo e acesso as instalações, sendo elas o comportamento da macrófita num período de menor incidência solar, onde há menos transpiração foliar dessa espécie.

Podemos pressupor que exista um déficit maior num período de menor temperatura.

Outros pontos que devem ser estudados futuramente são:

- O grau de remoção de outros compostos com o uso de macrófita do gênero *typha* relacionado à atividade transpirante da planta;
- A comparação dos níveis de transpiração de *typha* com outras macrófitas como *eleocharis*;
- Avaliar os parâmetros ecofisiológicos de outras macrófitas com a remoção de nutrientes;
- Verificar a quantidade de carbono produzida no sistema de leitos com as macrófitas;
- Construírem-se modelos matemáticos que englobem os parâmetros ecofisiológicos da planta com a remoção de nutrientes, bem como a melhor distribuição espacial das plantas de forma a aumentar a eficiência do sistema.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBIZZATI, E. C.; MEIRELLES, T. P.; TELES, W. M. **Comparativo entre estações de tratamento de efluentes convencionais e jardins filtrantes**. BE\_310 CIÊNCIAS DO AMBIENTE – UNICAMP, p. 1,4, Campinas, 2012.

Ecolândia o mundo onde a gente vive. **A precariedade do saneamento básico no Brasil**, 16 de agosto de 2012. Disponível em: <<http://ecolandia.wordpress.com/2012/08/16/a-precariedade-do-saneamento-basicono-brasil/>>. Acesso em: 02 de julho de 2019.

FERREIRA, C. A.; PAULO, P. L. **Eficiência de wetlands construídos para o tratamento domiciliar de água cinza com configuração diferenciada**. Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, p.1,2, Campo Grande – MS, 2009.

MANSOR, M.T.C. *et al.* Análise das condições básicas de saneamento rural através de censo. In: CONGRESSO ARGENTINO E INTERNACIONAL DE ENGENHARIA RURAL, 4, 2, 1996, Neuquen, Argentina. **Anais**. v.II, 1996. p. 848-899.

MANSOR, M.T.C. **Uso de leito de macrófitas no tratamento de águas residuárias**. 106p. Tese (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 1998.

MELO JÚNIOR, A. S. **Dinâmica da remoção de nutrientes em alagados construídos com *Typha sp.*** Dissertação de Mestrado. UNICAMP. 2003.

Ministério do meio ambiente. **Construção sustentável**, outubro de 2014. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismosustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel>>. Acesso em: 02 de julho de 2019.

LAUTENSCHLAGER, S. R. Modelagem do desempenho de *wetlands* construídos. **Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de mestre de Engenharia**, p.1, São Paulo, 2001.

PHYTORESTORE. **Despoluição de água e efluentes através de jardins filtrantes**. Revista Hidro, p. 6,7, agosto de 2016.

PHYTORESTORE. **Vantagens dos Jardins Filtrantes® sobre outros tipos de ETE**. Documentação interna da empresa, Campinas, 2012.

SALATI, E. **Utilização de Sistemas de Wetlands Construídas para Tratamento de Águas**. Biológico, V.65, nº.1/2, p.113-116, São Paulo, janeiro a dezembro de 2003.

SALATI, E. **Controle de qualidade de água através de sistemas de wetlands construídos**. Fundação Brasileira para o desenvolvimento sustentável, Rio de Janeiro, 2001.

SALATI, E.; FILHO, E. S. **Utilização de sistemas de wetlands construídas para tratamento de águas**. Instituto Terramax - Consultoria e Projetos Ambientais LTDA, p.1-15, Piracicaba/SP, 04 de Abril de 2009.

SOUSA, J. T.; HAANDEL, A. C.; VAN, E. P.; HENRIQUE, I. N. **Utilização de Wetland construído no pós-tratamento de esgotos domésticos pré-tratados em reator UASB**. Engenharia Sanitária e Ambiente. Volume 9, nº4, Rio de Janeiro, Outubro a Dezembro de 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-41522004000400004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522004000400004)>. Acesso em: 08 de setembro de 2019.

VALENTIM, M. A. A. **Uso de leitos cultivados no tratamento de efluente de tanque séptico modificado**. 119p. Tese (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 1999.

# CAPÍTULO 4

## ANÁLISE GEOSSISTÊMICA DO USO DO SOLO E TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO PERÍMETRO URBANO DE MARABÁ

Data de submissão: 30/05/2021

Data de aceite: 18/06/2021

### Marley Trajano Lima

Mestrando do Programa de Pós-Graduação  
Stricto sensu em Geografia  
Instituto de Geografia  
Universidade Federal de Catalão  
marleytl@live.com  
<http://lattes.cnpq.br/7402326395190823>

### João Donizete Lima

Professor Doutor do Instituto de Geografia da  
Universidade Federal de Catalão  
jodoligeo@ufg.br  
<http://lattes.cnpq.br/4751976617424186>

**RESUMO:** O presente trabalho busca elucidar as especificidades da análise da paisagem do perímetro urbano de Marabá, e interligará aos múltiplos arca-bouços dos conceitos geossistêmicos em simbiose com as caracterizações do uso e ocupação do solo, juntamente com análise da temperatura desses *locus*. Para a materialização do corpo teórico foram adotadas as propostas de Rodríguez, Silva e Cavalcanti (2004), enfatizado a estrutura e o funcionamento da paisagem de forma geossistêmica, juntamente com a metodologia de Wan (1999) para analisar a temperatura da superfície

terrestre. Foi utilizado o sensoriamento remoto com as imagens Landsat 8 (ano 2020), e realizando-se o geoprocessamento em campo de SIG (Sistema de informação Geográfica), com destaque ao software Qgis 3.10. A pesquisa tem como objetivo identificar as nuances que os mapas proporcionam através de uma análise geossistêmica, onde o aspecto principal a ser fomentado são as variações do uso e ocupação do solo e como isso interfere no nível de temperatura da superfície terrestre do perímetro urbano de Marabá (PA). O trabalho tem sua relevância de entender que o planejamento ambiental pode influenciar de forma direta nas temperaturas anuais do perímetro urbano de Marabá, com isso, busca-se criar métodos que amenizem tais aspectos negativos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sensoriamento. Geoprocessamento. Planejamento Ambiental.

## 1 INTRODUÇÃO

O perímetro urbano de Marabá (PA) encontra-se na confluência dos rios Itacaiúnas e Tocantins, que têm papéis importantes para grande parte dos processos físico-naturais de Marabá. Parte-se do pressuposto geocológico de que o geossistema possibilita a base metodológica para entendimento da paisagem e sua relação com as formas de uso e ocupação.



De acordo com Monteiro (1995):

Fica também muito claro que a modelização dos geossistemas à base de sua dinâmica espontânea e antropogênica e do regime natural a elas correspondente visa, acima de tudo promover uma maior integração ente o natural e o humano (MONTEIRO, 1995, p. 47).

O direcionamento do trabalho partiu da contribuição de caráter tanto prático, quanto teórico para os estudos e análises ambientais. Fez-se necessária a aplicação do geossistema juntamente com o sensoriamento remoto, para que fosse possível criar de forma plausível um planejamento ambiental de uso e ocupação do solo mais racional.

As relações de uso e ocupação do solo estabelecidas na cidade de Marabá têm levado os sistemas ambientais a um estado crítico de manutenção das relações de fluxos de energias. E pelo fato de não haver um uso de exploração racional do perímetro urbano de Marabá, pôde ser observado com as imagens de satélite, onde é possível verificar o aumento do índice de temperatura da superfície terrestre.

A diferenciação histórica da urbanização de cada área do perímetro urbano de Marabá gera paisagens intrínsecas referentes ao nível e a exposição de raios solares direcionados ao perímetro urbano da cidade. Sendo necessário, analisar a paisagem em conjunto para compreender os processos que imprimem modificações na mesma.

A pesquisa optou pelo estudo integrado da paisagem, por meio da análise geocológica, com base na Teoria Geossistêmica e em especial nos pressupostos de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004), juntamente com os cálculos da Superfície Terrestre de Wan (1999).

O objetivo da pesquisa é identificar as nuances que os mapas proporcionam através de uma análise geossistêmica, onde o aspecto principal a ser fomentado são as variações do uso e ocupação do solo e como isso interfere no nível de temperatura da superfície terrestre do perímetro urbano de Marabá (PA). Com isso, o trabalho tem a relevância de entender como a falta de planejamento ambiental pode influenciar de forma direta nas temperaturas de um determinado *locus* geográfico, na busca de criar soluções proativas que amenizem tais aspectos negativos.

## 2 METODOLOGIA

No viés de analisar e entender as complexidades sistêmicas do uso do solo, juntamente com as temperaturas da superfície do perímetro urbano de Marabá, adota-se o conceito teórico de paisagem definida por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004, p. 18) como:

A paisagem é definida como um conjunto inter-relacionado de formações naturais e antroponaturais, podendo considera-lo como: um sistema que

contém e reproduz recursos, um meio de vida e da atividade humana e um laboratório natural e fonte de percepções estéticas (RODRIGUEZ, SILVA E CAVALCANTI, 2004, p. 18).

Para que os conceitos teóricos presentes no trabalho se materializem no campo da Geografia, buscam-se métodos no arcabouço da cartografia para a confecção dos mapas, onde Menezes (2013) afirma que:

A construção de um documento cartográfico qualquer exige todo um planejamento, tanto conceitual quanto gráfico, para alcançar os objetivos propostos e o público alvo, ou seja, a comunicação cartográfica em todos os sentidos (MENEZES, 2013, p. 223).

Salientando o que foi mencionado por Menezes (2013) na busca de uma acurácia plausível, as imagens de satélite do Landsat 8 (OLI) foram o pilar para o desenvolvimento dos mapas de “uso e ocupação do solo” e de “temperatura da superfície terrestre”. Tais imagens (Ano 2020) foram adquiridas através do site da “*United States Geological Survey*” (USGS), e tiveram como campo de geoprocessamento o *software* livre Qgis 3.10, que possui como característica seu código aberto para alterações. Para realizar a análise do tipo de uso e ocupação do solo foram utilizadas as bandas 2, 3, 4, 5, 6, e 7. Em seguida, inseridas no *plugin* “*Semi-Automatic Classification Plugin*” (SCP), que efetuou a correção atmosférica, a reflectância das bandas e por último, a união das mesmas.

Posteriormente, houve a necessidade de uma conversão de resolução de pixels, onde a imagem que possuía 30 m por pixel passou a ter uma resolução de 15 m, melhorando a acurácia da espacialização geográfica do local de estudo. Para a realização desse procedimento utilizou-se do Orfeo Toolbox (OTB) que é um projeto de código aberto direcionado para o uso do sensoriamento remoto. Dessa forma, com a ferramenta do OTB “*superimpose*” uniu-se a banda 8 (PANCROMÁTICA) com resolução de 15 m com a imagem oriunda do processo realizando anteriormente no SCP, gerando uma imagem com mais resolução espacial.

Em segundo plano, utilizaram-se os cálculos de Wan (1999) na confecção do mapa de temperatura da superfície terrestre. Com isso, houve a correção atmosférica e posteriormente, elaborou-se os cálculos para obter o resultado final. As imagens utilizadas foram a banda 4, que consiste na imagem *Red*, a banda 5 *NIR*, que é a chamada Infravermelho Próximo e a banda 10, que é denominada como *Thermal Infrared Sensor* (TIRS).

O primeiro cálculo é chamado de TOA (*Top of Atmospheric*), que consiste basicamente na correção do cálculo do topo da atmosfera com relação aos dados no arquivo MTL presente no conjunto das imagens adquiridas no site da USGS. O cálculo é feito através da calculadora raster do programa Qgis 3.10, no qual apresenta-se na seguinte forma:

$$TOA (L?) = M_L * Q_{cal} + A_L$$

Onde o ML é o fator de redimensionamento multiplicativo específico da banda (valor disponível no valor de meta-dados MTL, na Lina RADIANCE MULT BAND x), onde x é o número da banda. Qcal = corresponde à banda 10. AL = fator de redimensionamento aditivo específico da banda (valor disponível no arquivo de meta-dados MTL, na linha RADIANCE\_ADD\_BAND\_x).

Dessa forma, o cálculo TOA apresenta os seguintes valores:

$$TOA = 0.0003342 * \text{"Band 10"} + 0.1$$

O segundo cálculo é chamado de Conversão de TOA para Temperatura de Brilho. Esse cálculo consiste no ajuste de brilho com relação aos dados de temperatura presentes na imagem. A fórmula é:

$$BT = (K_2 / (\ln (K_1 / L?) + 1)) - 273.15$$

Onde K2 e K1 são constantes de conversão térmica específicas da banda dos meta-dados. L? = TOA, portanto, para obter os resultados em Celsius, a temperatura radiante é ajustada adicionando o zero absoluto (aproximadamente -273,15 ° C).

Assim, o cálculo de conversão de TOA corresponde:

$$BT = (1321.0789 / \ln ((774.8853 / \text{"%TOA%"} + 1)) - 273.15$$

O terceiro é o cálculo de NDVI (Índice de Vegetação da Diferença Normalizada), que tem como objetivo obter a vegetação de uma determinada área, tendo como resultado a diferença do índice de vegetação entre os valores -1 e +1.

Dessa forma, o cálculo do NDVI é importante porque, subsequentemente, a proporção de vegetação (Pv), que é altamente relacionada ao NDVI, e a emissividade (ε), que está relacionada ao PV, deve ser calculada, tendo como fórmula:

$$NDVI = \text{Float} (NIR - RED) / \text{Float} (NIR + RED)$$

O quarto cálculo consiste em adquirir a proporção de vegetação (Pv). Basicamente, seria a quantidade de vegetação presente na imagem, onde:

$$Pv = \text{Quadrado} ((NDVI - NDVI_{min}) / (NDVI_{max} - NDVI_{min}))$$

Em geral, os valores mínimo e máximo da imagem do NDVI podem ser exibidos diretamente na imagem (no ArcGIS, QGIS, ENVI, Erdas Imagine).

O quinto cálculo consiste no da emissividade que seria a razão entre a radiância de um corpo numa dada temperatura e a radiância de um corpo negro na mesma temperatura.

Basta aplicar a fórmula na calculadora raster, o valor de 0,986 corresponde a um valor de correção da equação, onde:

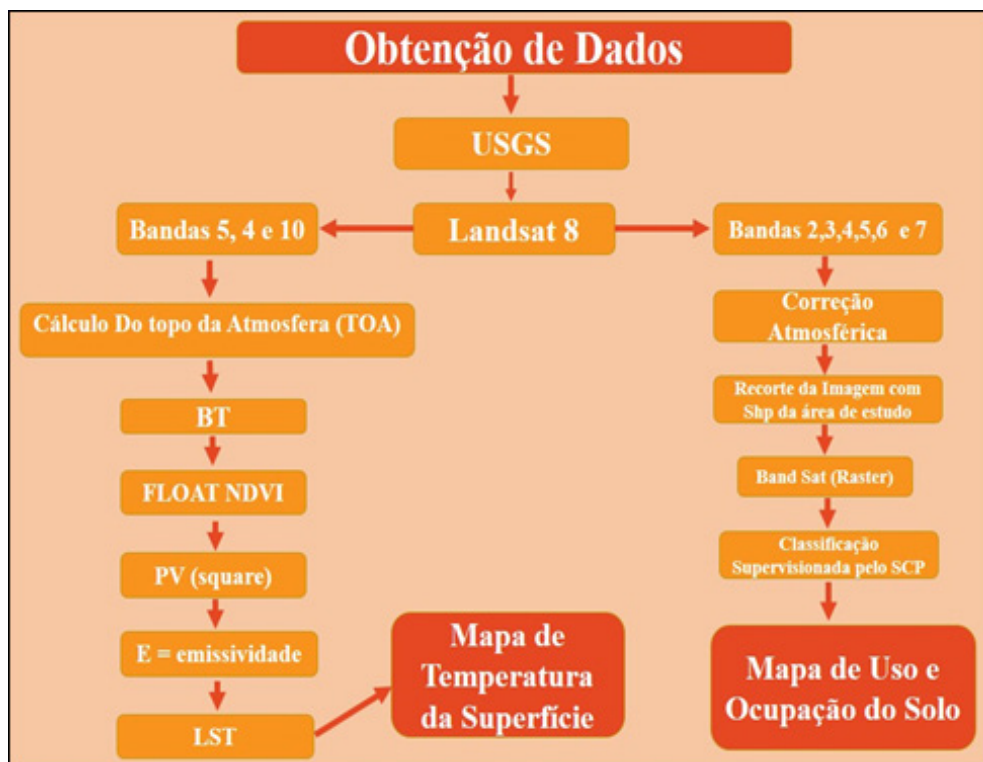
$$\epsilon = 0.004 * P_v + 0.986$$

O sexto é o cálculo da superfície da terra, que apresenta em seu produto final a temperatura da superfície em graus célsius (°C). Onde:

$$LST = (BT / (1 + (0.00115 * BT / 1.4388) * \ln(\epsilon)))$$

Na busca de uma alusão sobre a metodologia da pesquisa foi realizado um fluxograma (Figura 1), onde mostra o passo a passo dos dados coletados para o geoprocessamento presente no trabalho, onde se tem como resultado final, a composição dos mapas de Uso e Ocupação do solo, e de Temperatura da superfície terrestre.

Figura 1 - fluxograma de Geoprocessamento do Perímetro Urbano de Marabá (PA).



Organização e Elaboração: TRAJANO LIMA, 2020.

Sistematizar e organizar procedimentos que envolvam cálculos e sensoriamento remoto não é uma tarefa fácil, principalmente quando se tem a necessidade de filtrar procedimentos técnicos para um campo mais acessível, tanto para alunos que estão

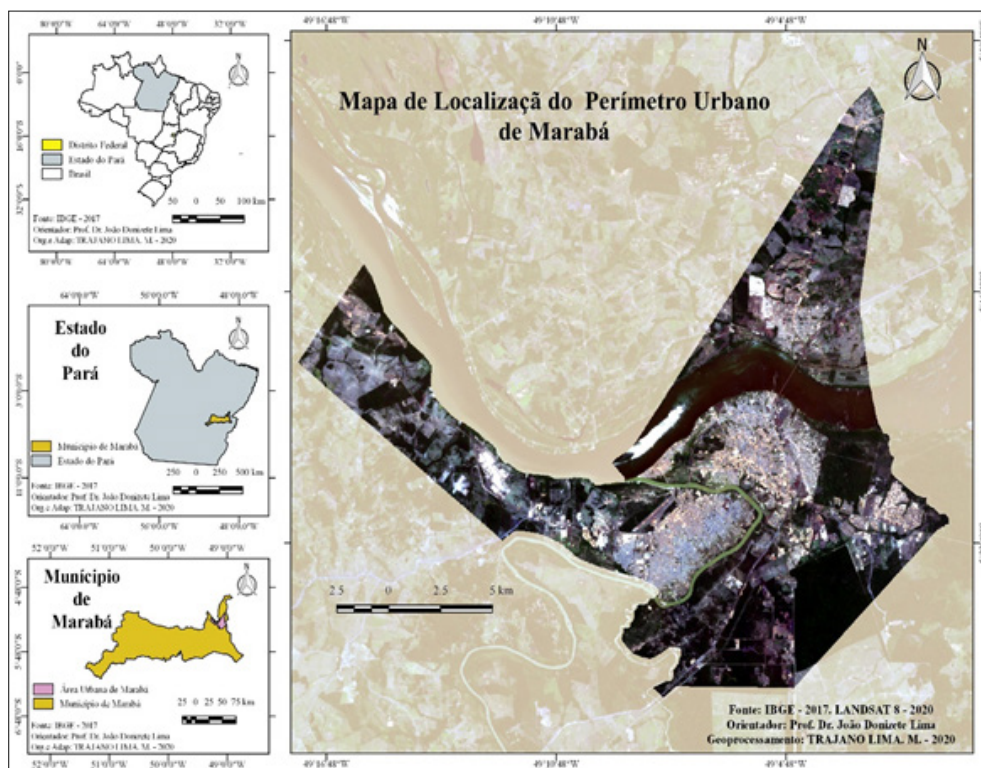
começando suas jornadas na graduação, como para profissionais que atuam no campo da Geografia, entre outras ciências afins. Dessa forma, o fluxograma acima permite que o leitor tenha um melhor entendimento metodológico de todo os processos de geoprocessamento que foram realizados no trabalho aqui presente.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a paisagem de Marabá em uma perspectiva geossistêmica, leva-se em conta que cada espaço do perímetro urbano tem sua devida especificidade em relação à intensidade de raios solares que interagem com a superfície terrestre. Dessa forma, haverá uma heterogeneização das intensidades termais no ecúmeno examinado nesse trabalho.

Dentre um aparato de cidades amazônicas, a cidade de Marabá localizada na região Sudeste do Pará – PA (Figura 2) com latitude: 05°22'07" s e longitude 49°07'074" w, e segundo os dados do IBGE (2017) a área da unidade territorial é de 15.128,058 (km<sup>2</sup>).

Figura 2 - Mapa de Localização do Perímetro Urbano de Marabá (PA).



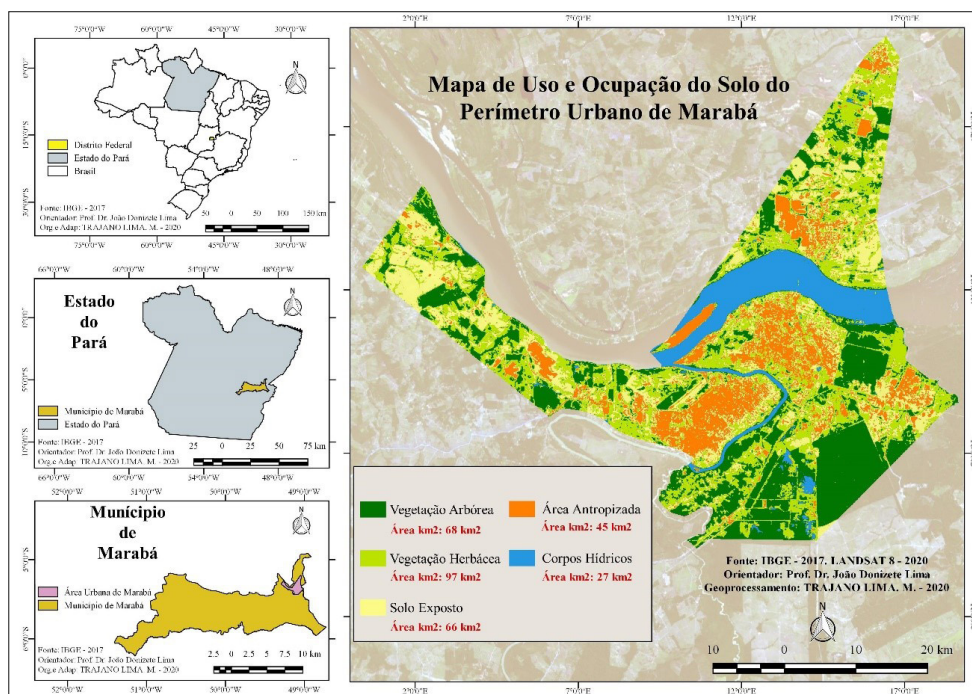
Elaboração: TRAJANO LIMA 2020.



Utilizando-se de obras como: Agentes Econômicos e Reestruturação Urbana e Regional Marabá e Los Angeles/Sposito (2016), e a tese de Almeida (2008), para compreender o desenvolvimento histórico de Marabá, salienta-se que a cidade ergueu-se sempre ligada aos subsídios da exploração vegetal, pois, desde seu surgimento houve muita extração do caucho e da castanha, desencadeando mudanças na paisagem devido à retirada exacerbada da cobertura vegetal.

Na busca de espacializar esse contexto, o mapa abaixo (Figura 3) subsidia uma análise geografia ao leitor.

Figura 3 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo do Perímetro Urbano de Marabá.



Elaboração: TRAJANO LIMA, 2020.

Não é de dias hodierno que a região norte sofre com a devastação das paisagens, desde a década de 70 que essa problemática vem ganhando forças e foi chamada “década da destruição” de acordo com a WWF - Brasil (World Wide Fund for Nature), pois foi o período em que o desmatamento avançou significativamente na Amazônia.

O mapa acima (Figura 3) é um exemplo claro que o desmatamento permite que as áreas antropizadas cresçam de forma infrene e sem planejamento ambiental. Na busca de uma hermenêutica geográfica o mapa de uso e ocupação do solo permite analisar a dimensão em km² de cada classificação salientada pelo mapa.

A primeira área analisada é a vegetação arbórea, onde sua dimensão espacial no perímetro urbano de Marabá abrange uma área de 68 km<sup>2</sup>, essa vegetação é uma das características que define a floresta amazônica, pois suas árvores são de grande porte e suas folhas são latifoliadas.

Além disso, os grandes castanhais de Marabá se encontravam nessas áreas na década de 50, no entanto, a vegetação arbórea começou a diminuir justamente pelo desmatamento dessas árvores sem planejamento devido ao processo industrial que ocorria nessa época.

E a tendência é que a vegetação arbórea em Marabá continue a se extinguir no decorrer dos anos devido ao processo de crescimento urbano não alicerçado com o planejamento ambiental.

Como pode ser observado, no mapa de uso e ocupação do solo do perímetro urbano de Marabá a vegetação herbácea possui 92 km<sup>2</sup>, sendo a maior área analisada desse *locus*. A fitofisionomia da vegetação herbácea corresponde a plantas normalmente rasteiras. E como explicar uma taxonomia que é predominante do cerrado em uma área de floresta amazônica. A resposta é definida por Ab'Saber (1970), pois ao elaborar os domínios morfoclimáticos brasileiros cria-se as áreas de transição, e devido a localização geográfica do município de Marabá, a região encontra-se em uma área de transição entre domínio equatorial amazônico, e domínio do cerrado.

Uma outra classificação de grande dimensão em relação ao perímetro urbano de Marabá são as dimensões de solo exposto, que correspondem entorno de 66 km<sup>2</sup>. Tais áreas circundam grande parte dos ecúmenos antropizados nesse perímetro. Porém, solos expostos são suscetíveis ao surgimento de ravinas, voçorocas e até mesmo deslizamentos de terra. No entanto, o Plano Diretor que rege essa urbe não cita prevenções para amenizar tais problemáticas relacionadas ao solo.

O setor antropizado tem como extensão no perímetro urbano de Marabá 45 km<sup>2</sup>. Para entender o crescimento da cidade de Marabá, é importante compreender o que Almeida (2008) relata sobre a importância da descoberta de minério de ferro na Serra dos Carajás que se encontra no Sul do Pará.

Com isso, os holofotes de imigrações são direcionados para Marabá, desencadeando um processo de urbanização não alicerçada ao planejamento ambiental. Além disso, Souza (2015) salienta que a urbanização de Marabá tem caráter disperso, assim, acaba não respeitando os limites de áreas ambientais como a APP

(Área de Proteção Ambiental Permanente) nas margens de rios como mostra o mapa acima (Figura 3).

Grande parte das cidades que compõem a região amazônica possuem rios caudalosos que estão ligados de forma direta com os sistemas urbanos das cidades, e o perímetro urbano de Marabá compõe esse perfil. Com isso, no que tange a classificação de corpos hídricos nesse setor urbano, sua dimensão é entorno de 27 km<sup>2</sup>, tendo os rios Itacaiúnas e Tocantins. Porém, relacionado ao Plano Diretor da cidade, o mapa de uso e ocupação do solo permite observar que existe uma grande incoerência relacionado às leis que compõem essa norma.

De acordo com o Artigo 20 da lei nº 17.213: São diretrizes para este Setor: III - a lei de zoneamento deverá definir faixas proibitivas e restritivas de uso do solo ao longo das margens dos rios Tocantins e Itacaiúnas, respeitando a Função Social da Cidade e o Código Florestal.

Destarte, que tais palavras são apenas enfeites para um documento venusto, pois na prática, as matas ciliares que compõem os corpos hídricos na cidade de Marabá são praticamente inexistentes.

Todos esses aspectos acima citados, que atingem de forma direta as questões ambientais de Marabá estão entrelaçadas a uma expansão urbana desenfreada, como cita Souza (2015) ao dizer que a cidade é vista como mercadoria sendo estabelecida pelos alicerces da especulação imobiliária.

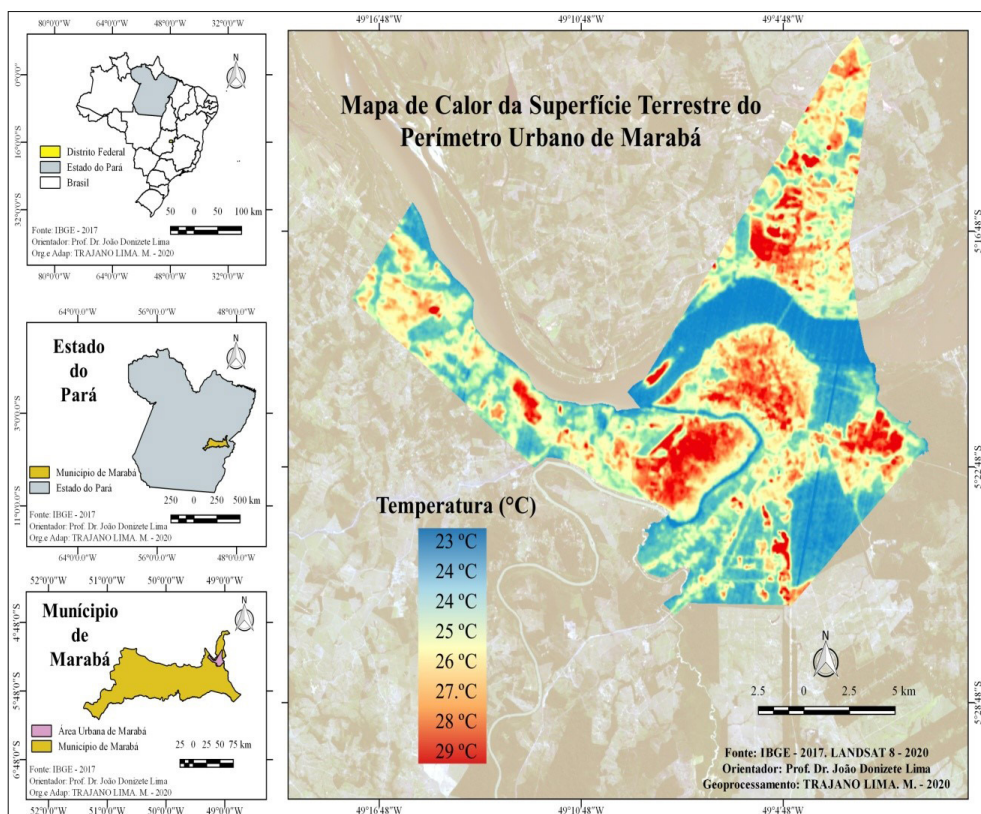
Dessa forma, os contextos sociais não têm olhos para uma herança ambiental para futuras gerações que serão engrenagens para a cidade de Marabá, mas sim para um consumo em massa do espaço onde o meio ambiente sempre será segundo plano.

Dessa forma, acaba não existindo uma arborização condizente ao perímetro urbano da cidade. A problemática da má utilização do solo influencia de forma direta nos níveis de temperatura desse *locus*, como cita Pereira (2012, p. 1244 *apud* Baldu, 2006).

Assim como a latitude e a altitude, o uso da terra é parâmetro fundamental nos estudos do clima, pois a atuação do homem modificando a paisagem natural, numa escala local impõe à configuração topográfica uma situação de diversificação do uso do solo, que, interagindo com o relevo cria condições diversificadas de balanço de energia, gerando um quadro climaticamente peculiar.

Ao comparar de forma sistêmica o Mapa de Uso e Ocupação do Solo (Figura 3) com o Mapa de temperatura da Superfície Terrestre (Figura 4), percebe-se que nas áreas onde a vegetação é rarefeita ou ausente, os níveis de temperatura se elevam.

Figura 4 – Mapa de Temperatura da Superfície Terrestre do Perímetro Urbano de Marabá (PA).



Elaboração: TRAJANO LIMA, 2020.

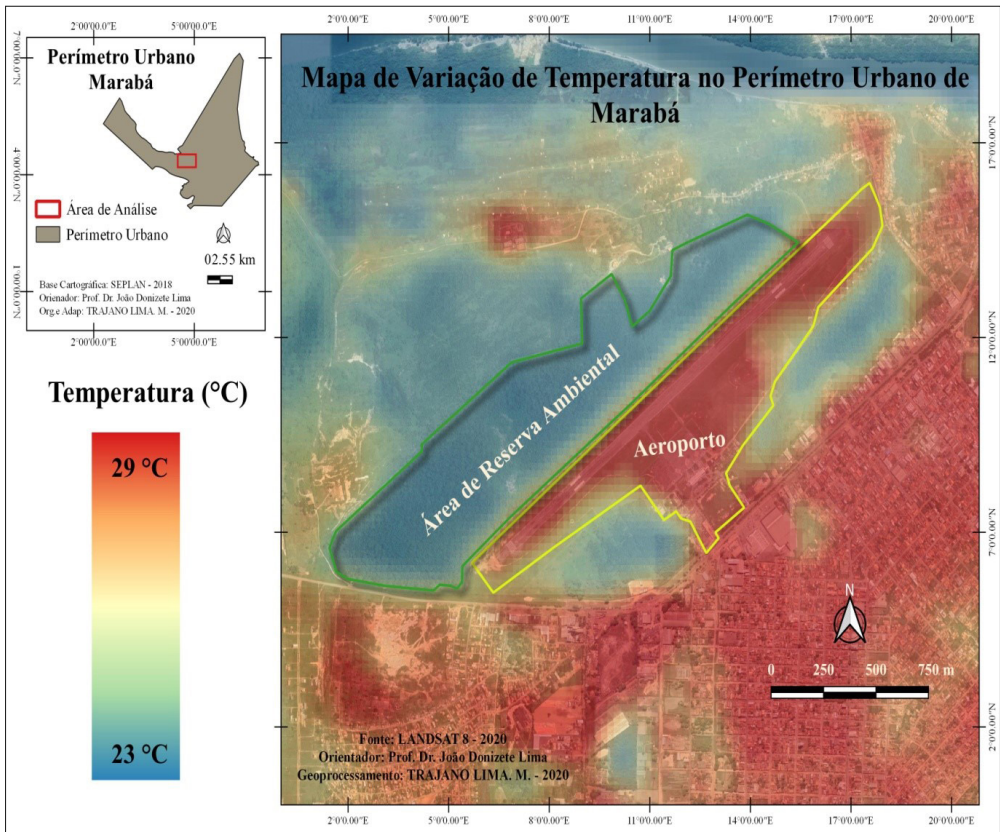
A radiação gerada pelo sol ao chegar no planeta Terra não é distribuída de forma igual, mas pelo fato de Marabá se encontrar geograficamente próximo a linha do equador, esse ecúmeno acaba tendo maiores radiações solares, onde suas temperaturas dificilmente são abaixo de 23° C.

E na busca de uma análise mais detalhada do perímetro urbano de Marabá sobre um viés geossistêmico, entende-se que para compreender como as temperaturas dessa cidade estão interligadas de forma intrínseca com o uso do solo, o mapa abaixo (Figura 5) mostra de forma clara como em um pequeno espaço geográfico pode haver uma diferenciação de mais de 6°C de um ponto “A” para um ponto “B”.

Como mencionado, essas elevadas temperaturas estão diretamente influenciadas pelo posicionamento geográfico da cidade de Marabá com a linha do equador.



Figura 5 – Áreas com Variações de Temperatura no Urbano de Marabá (PA).



Elaboração: TRAJANO LIMA, 2020.

Porém, a imagem acima mostra que tais temperaturas podem ser amenizadas se o plano diretor da cidade começar a executar o processo de arborização urbana, pois o Art. 27 de tal documento menciona sobre “preservar a vegetação de miolos de quadra ainda existentes e garantir arborização”.

Analisando as áreas urbanas, têm-se temperaturas que passam de 29°C, em contrapartida, ao lado se tem uma área de reserva ambiental em que as temperaturas chegam a 23°C, surgindo uma diferenciação de 6°C. Tal fenômeno acontece pelo do processo de evapotranspiração, efetuada pela vegetação, criando-se um regulador térmico nesse espaço geográfico. Destarte, o uso do solo prioriza as árvores diminuindo de forma significativa as pastagens. Como cita Sousa (2012, p. 96) “as pastagens não desempenham efeito vaporizador e não agem como regulador térmico, em vista dos baixos ou inexistentes valores de evapotranspiração”.



## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como pressuposto buscar fornecer subsídios ao Planejamento Ambiental, e urbano para a cidade de Marabá, uma vez que tal projeto ainda se encontra tímido nesse ecúmeno. Dessa forma, a pesquisa utilizou o geoprocessamento, com o auxílio de Mapas, para mostrar a realidade sobre o planejamento ambiental dessa cidade.

Com a iniciação do trabalho percebe-se que áreas urbanas, paisagens que correspondem a solo exposto, cobertura com asfalto, desencadeia temperaturas mais elevadas (Acima de 29°C). E algumas paisagens que possuem certa arborização ou áreas não antropizadas possuem temperaturas mais amenas (23°C).

Além do mais, o leitor deve entender que todos os critérios descritos no trabalho são dinâmicos, ou seja, ao longo de uma escala temporal, todas as especificidades da paisagem geossistêmica, relacionadas às temperaturas anuais estão sujeitas a mudanças gradativas.

Com isso, Marabá cresce de forma rápida, porém, toda ação tem uma consequência, e tal consequência que atinge o perímetro de urbano de Marabá, está afetando de forma significativa os elementos naturais dessa paisagem, que de forma direta atinge o meio social.

Far-se-á que, o plano diretor juntamente com o planejamento ambiental deve trabalhar de forma mútua, para que dessa forma, as áreas ambientais de Marabá continuem existentes na perspectiva de criar uma cidade onde o processo de arborização seja mais presente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, Aziz Nacib, **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas** / Aziz Ab'Sáber. – São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALMEIDA, José Jonas, **A cidade de Marabá sob o impacto dos projetos governamentais**. São Paulo. José Jonas Almeida. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em História Econômica do Departamento de História da FFLCH da USP. São Paulo: 2008.

MENEZES, Paulo Márcio Leal de. **Roteiro de cartografia**. / Paulo Márcio Leal de Menezes, Manoel do Cauto Fernandes. - - São Paulo : Oficina de Textos, 2013.

PEREIRA, Clarissa Cardoso. **Análise da temperatura de superfície do uso da terra e cobertura vegetal na bacia barra dos coqueiros (Goiás)**. Revista Geonorte, Edição Especial 2, V.2, N.5, p. 1243 – 1255,2012.

RODRIGUEZ, José Manoel; SILVA, Edson Vicente. CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. **Geocologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Editora UFC, 2004.

SOUSA, Silvio Braz. **Relação entre temperatura de superfície terrestre, índices espectrais e classes de cobertura da terra no município de Goiânia (GO)**. Curitiba, Departamento de Geografia – UFPR. RA'E GA 26 (2012), p. 75-99.

SOUZA, Marcos Vinicius Mariano de, 1984 - **O projeto Alpa e a produção do espaço urbano em Marabá (PA): a cidade-mercadoria e as desigualdades socioespaciais** / Marcus Vinicius Mariano de Souza. – 2015. 297 f. :il.

WAN, Zhengming. **MODIS Land-Surface Temperature Algorithm Theoretical Basis Document (LST ATBD)**. 1999.

## CAPÍTULO 5

### AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES SOBRE A CAMINHABILIDADE EM CAMPUS UNIVERSITÁRIOS

Data de submissão: 13/05/2021

Data de aceite: 28/05/2021

#### Otávio Henrique da Silva

Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Engenharia Civil  
São Carlos – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/4318259807867888>

#### Caio Augusto Rabello Gobbo

Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Engenharia Civil  
São Carlos – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/9077157675025922>

#### Luiz Paulo Vieira de Araújo Júnior

Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Engenharia Civil  
São Carlos – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/9896669593008767>

#### Suely da Penha Sanches

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia Civil  
São Carlos – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/3857424839674606>

**RESUMO:** Esta pesquisa objetivou avaliar a percepção de caminhabilidade entre estudantes universitários de São Carlos, São Paulo, Brasil, em três *campi* locais (UFSCar,

USP I e USP II). Com base na escala NEWS (*Neighbourhood Environment Walkability Scale*), elaborou-se a Escala de Percepção de Caminhabilidade para Estudantes (EPCe), sendo aferida por meio de questionário constituído por 15 itens Likert conexos à caminhabilidade. Também, outros 4 itens relativos à satisfação do usuário foram formulados. Após pesquisa de opinião com 273 alunos, obteve-se a percepção mais representativa para os *campi* UFSCar e USP I como sendo: Regular (60% e 53% dos entrevistados, respectivamente), e Boa para o *campus* USP II (51% dos entrevistados). Dentre as análises estatísticas realizadas nesta pesquisa, destaca-se a boa consistência do instrumento, aferida por meio do coeficiente  $\alpha$  de Cronbach (0,756), e a forte correlação entre percepção e satisfação do usuário, determinada pelo resultado do coeficiente de *Pearson* ( $R=0,71$ ). **PALAVRAS-CHAVE:** Desenho ambiental. Caminhadas. *Campus* universitário.

#### EVALUATION OF STUDENTS' PERCEPTION ABOUT WALKABILITY IN UNIVERSITY CAMPUSES

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate the walkability perception of college students in the city of São Carlos, State of São Paulo, Brazil, in three local campuses (UFSCar, USP I and USP II). Based on NEWS (*Neighbourhood Environment Walkability*

Scale), the Walkability Perception Scale for Students (EPCe, in Portuguese) was measured through a questionnaire composed of 15 questions related to the quality of walking spaces in which respondents had a Likert-type scale for their answers. Another 4 questions related to user satisfaction were added to the questionnaire. A total of 273 students were surveyed and results indicated that a Regular perception was the most representative for UFSCar and USP I campuses, while a Good perception was the most representative for USP II campus. Lastly, statistical analyses showed a good consistency of the questionnaire ( $\alpha=0.756$ ) and a strong correlation between perception and user satisfaction ( $R=0.71$ ).

**KEYWORDS:** Environment design. Walking. University campus.

## 1 INTRODUÇÃO

Entendido como um modo sustentável de deslocamentos urbanos, o transporte a pé poderia ser priorizado por Instituições de Ensino Superior em relação aos meios motorizados para o acesso aos *campi*, inclusive entre seus pontos de interesse internos. Esta opção por um modo ativo de transporte promove outros benefícios, consoante Litman (2017) e Singh (2016), como a melhoria da saúde das pessoas e economia na viagem. Contudo, a opção pela caminhada somente sobressai-se quando são oferecidas condições adequadas para tal.

Frente à questão, ao longo do tempo, diferentes autores, como Ferreira e Sanches (2007), Kim *et al.* (2011) e Talavera-Garcia e Soria-Lara (2015), propuseram modelos para avaliação de ambientes caminháveis como forma de fornecer ferramentas para planejamento da circulação de pessoas.

Todavia, face à menor diversidade de atividades praticadas em um *campus* universitário, quando comparado a um centro urbano com pluralidade em seu uso e ocupação, torna-se relevante a execução de estudos delineados às condições que, de fato, sejam importantes ao público local. Em vista disso, chama-se atenção para as abordagens que buscam compreender como o estudante percebe o ambiente e a consequente favorabilidade ao uso por ele almejado.

Nessa perspectiva, Saelens *et al.* (2003) elaboraram um instrumento de quantificação das condições influentes ao deslocamento ativo em comunidades urbanas, com base na percepção de moradores. A escala, chamada *Neighbourhood Environment Walkability Scale* – NEWS, já foi objeto de estudo para validações e adaptações em diversos estudos (CERIN *et al.*, 2006; KIM *et al.*, 2016), inclusive no Brasil, por Malavasi *et al.* (2007), Ferreira e Sanches (2010), e Lima (2013).

A variedade de análises já praticadas demonstra as potencialidades da proposta de Saelens *et al.* (2003), a qual, justamente por sua sensibilidade à opinião do usuário,

apresenta a possibilidade de aplicação em espaços diversos, incluindo aqueles destinados aos estudantes. Esse entendimento é importante na medida em que pode ser o primeiro passo para se identificar possíveis melhorias em um *campus* universitário.

Desta maneira, este estudo objetivou investigar a percepção de caminhabilidade entre estudantes universitários de São Carlos, São Paulo, em três *campi* universitários locais, por meio de pesquisa de opinião.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação da percepção de caminhabilidade entre estudantes universitários se deu por meio da aplicação de questionários construídos com base em uma escala do tipo Likert, adaptada da escala NEWS (SAELENIS et al., 2003), formulada especialmente para este fim, denominada de Escala de Percepção de Caminhabilidade para Estudantes (EPCe). A pesquisa de opinião foi realizada com acadêmicos de três *campi* universitários de uma cidade brasileira de porte médio.

### 2.1 ÁREAS DE ESTUDO

A cidade de São Carlos localiza-se na região central do estado de São Paulo, e possui população estimada, em 2020, em cerca de 250 mil habitantes (IBGE, 2021). Nesse centro, destacam-se duas Instituições de Ensino Superior públicas que, devido ao número de pessoas a elas são vinculadas: a Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, de *campus* único na cidade, e a Universidade de São Paulo – USP, presente em duas áreas (USP I e USP II).

O *campus* UFSCar em São Carlos iniciou suas atividades em 1970, possui área de 645 ha e atendia, em 2017, 11.745 estudantes de graduação e pós-graduação (UFSCAR, 2021). A área ocupada é separada do centro urbano por duas autoestradas (Rodovias SP-310 e SP-318), o que, somado ao reduzido número de acessos para pedestres ao *campus*, acaba por favorecer o uso de modos motorizados para os deslocamentos Centro-Universidade. Ainda, devido à ocupação dispersa, sugere-se um possível desestímulo às caminhadas por parte do usuário, o qual demanda vencer consideráveis distâncias, até mesmo, entre pontos de interesse internos do *campus*. Face a isso, visando a facilitação dos deslocamentos internos, a Instituição disponibiliza, gratuitamente, transporte coletivo aos usuários.

A Universidade de São Paulo teve suas atividades iniciadas com a Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), no *campus* USP I, em 1953, com área de 32 ha,

contando, em 2017, com 6.666 alunos de graduação e de pós-graduação (USP, 2021). Por localizar-se inserido no espaço central urbano, o *campus* é relativamente bem conectado ao sistema viário da cidade. Ainda, cita-se que, devido à área reduzida, tem-se como resultado uma ocupação com maior densidade construtiva quando comparada com a do *campus* UFSCar, característica esta que, ao contribuir para menores distâncias, favorece as viagens a pé entre os pontos internos da Universidade.

Já o *campus* USP II, concebido devido à necessidade de expansão do *campus* USP I, iniciou suas atividades letivas em 2005, abrangendo uma área de 102,4 ha em que frequentavam, em 2017, 1.397 estudantes (USP, 2018). Embora inserida no perímetro urbano, considera-se que a área ocupada se localiza na franja urbana-rural são-carlense, situação similar à do *campus* UFSCar e dispar à do *campus* USP I, o qual se encontra inserido na mancha citadina com maior nível de consolidação. Posto isso, sugere-se que os modos motorizados sejam particularmente relevantes ao suprimento das demandas de deslocamento do público do *campus* USP II.

## 2.2 ESCALA DE PERCEPÇÃO DE CAMINHABILIDADE EM ESTUDANTES - EPCe

Buscando uma adaptação da escala NEWS, realizou-se análise deste instrumento de modo a identificar quais critérios e indicadores seriam, de fato, aplicáveis, ou adaptáveis, em *campi* universitários para a formulação da EPCe. Com isso, identificaram-se 5 potenciais critérios afetos à percepção de caminhabilidade, sendo, para cada qual, atribuídos 3 indicadores mensuráveis por afirmações do tipo Likert (Quadro 1), totalizando 15 itens.

Quadro 1. Critérios, indicadores e afirmações componentes da EPCe

<b>Critério</b>	<b>Indicador</b>	<b>Afirmação</b>
Conectividade	Quantidade de rotas caminháveis	Há muitos caminhos para pedestres no <i>campus</i>
	Interligação dos espaços pedonais	Os caminhos para pedestres são bem distribuídos, não sendo necessário escolher uma só rota para acessar diferentes pontos no <i>campus</i>
	Acesso a pontos de transporte coletivo	É difícil acessar um ponto de ônibus dentro do <i>campus</i> *
Acessibilidade	Conservação do calçamento	Os caminhos para pedestres do <i>campus</i> possuem pavimento bem conservado, não apresentando rachaduras, desníveis e falta de manutenção
	Largura efetiva	Constantemente, há obstáculos nos caminhos para pedestres do <i>campus</i> como materiais de construção, vegetação, tapumes, resíduos e placas*
	Inclinação longitudinal	Os caminhos para pedestres do <i>campus</i> são muito inclinados, o que dificulta a caminhada*



<b>Critério</b>	<b>Indicador</b>	<b>Afirmação</b>
Atratividade	Conforto térmico	No <i>campus</i> , os caminhos para pedestres são bem sombreados pelas árvores
	Estética	Há muitas coisas interessantes para se olhar quando caminho pelo <i>campus</i>
	Limpeza	Normalmente, há lixo e sujeira nos caminhos para pedestres do <i>campus</i> *
Segurança de tráfego	Conflito com automóveis	Há tráfego de veículos intenso nas vias do <i>campus</i> , o que dificulta a caminhada*
	Velocidade dos veículos	A maioria dos motoristas excedem os limites de velocidade nas vias do <i>campus</i> *
	Segurança nas travessias	O número de faixas de pedestres existentes no <i>campus</i> é adequado à demanda
Segurança pessoal	Iluminação noturna	Os espaços para pedestres no <i>campus</i> são mal iluminados à noite*
	Seguridade diurna	Me sinto seguro(a) quando caminho pelo <i>campus</i> durante o dia
	Seguridade noturna	Me sinto inseguro(a) quando caminho pelo <i>campus</i> durante a noite*

Em que: \* Afirmação de conteúdo negativo

Para cada afirmação, definiu-se uma classificação de 1 a 5 pontos, relativas a 5 respostas: Discordo totalmente (Dt); Discordo parcialmente (Dp); Indiferente (I); Concordo parcialmente (Cp); e Concordo totalmente (Ct). Nos itens de conteúdo positivo, como o relacionado ao Indicador Estética, os valores crescem conforme há concordância, assim, Discordo totalmente e Concordo totalmente representam, respectivamente, 1 e 5 pontos. Itens negativos, propositalmente elaborados desta forma, como o associado à Largura efetiva, por exemplo, têm pontuação contrária, a qual deve ser invertida para que a maior pontuação seja proporcional à percepção de adequação às caminhadas.

Sendo assim, a EPCe possui um somatório total que pode variar de 15 a 75 pontos, pontuação esta que foi dividida em 5 faixas de percepção (Quadro 2). Também, como forma de complementar a análise do resultado da percepção de caminhabilidade, formularam-se 4 itens que buscam aferir um último indicador relacionado à satisfação do usuário (Quadro 3).

Quadro 2. Faixas de Percepção de Caminhabilidade

<b>Pontuação</b>	<b>Percepção</b>
67 a 75	Ótima
54 a 66	Boa
41 a 53	Regular
28 a 40	Ruim
15 a 27	Péssima

Quadro 3. Indicador e afirmações relacionados à satisfação do usuário

Indicador	Afirmação
Satisfação do Usuário	Todos os pontos que frequento no <i>campus</i> são bem interligados por caminhos para pedestres
	É fácil se deslocar pelo <i>campus</i> caminhando
	É agradável caminhar no <i>campus</i>
	O tráfego de veículos no <i>campus</i> é incômodo à caminhada*

Em que: \* Afirmação de conteúdo negativo

Tal como para os itens relacionados à percepção, os relacionados à satisfação devem ser avaliados pelos respondentes com base em sua concordância pessoal. Definiram-se 5 classes de satisfação, conforme somatória dos valores, sendo elas Muito Insatisfeito (4 a 7 pontos), Insatisfeito (8 a 10 pontos), Neutro (11 a 13 pontos), Satisfeito (14 a 16 pontos) e Muito Satisfeito (17 a 20 pontos).

### 2.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Realizou-se pesquisa de opinião junto ao público estudantil dos *campi* UFSCar, USP I e USP II por meio da aplicação de questionários em meio digital. Para tanto, foram solicitadas informações pessoais aos entrevistados no que diz respeito ao gênero com que se identificavam e à faixa etária que se enquadravam. Então, ao estudante, eram apresentados os itens referentes à percepção de caminhabilidade, bem como à satisfação, os quais deveriam ser classificados conforme seu nível de concordância (Dt, Dp, I, Cp e Ct).

De posse das informações referentes à opinião dos acadêmicos, verificou-se, por meio do score z e método dos quartis, a existência de *outliers*, os quais, para fins desta pesquisa, deveriam ser retirados da análise, caso fossem identificados. Depois, por meio do coeficiente  $\alpha$  de Cronbach, foi aferida a consistência interna da EPCe. Segundo Providelo e Sanches (2010), o valor deste coeficiente varia de 0 (item não confiável) e 1 (item perfeitamente confiável), sendo que, um valor de  $\alpha$  próximo ou superior a 0,6 indica confiabilidade aceitável. Já um  $\alpha$  próximo a 0,95, ou maior, demonstra demasiada redundância aos itens respondidos.

Considerando que as amostras se aproximam da normalidade ( $n > 30$ ), calcularam-se os erros amostrais para cada *campus*, com base na Equação (1). Com isso, definiram-se as margens de erro em pontos percentuais realizando-se a razão dos erros com os valores médios ( $\bar{x}$ ) da percepção de caminhabilidade nas três Instituições de ensino.

$$E = (z \times \sigma) / n^{1/2} \quad (1)$$

Onde:

E: margem de erro aceitável para a amostra

z: nível de confiança

n: tamanho da amostra

Visando investigar as diferenças de percepções de caminhabilidade e de satisfação entre os gêneros, admitindo-se que a distribuição da população apresenta normalidade, optou-se por utilizar o Teste t de Student, presumindo variâncias equivalentes e assumindo nível de significância de 5%. Já para determinar se há relação entre a percepção de caminhabilidade e a satisfação do usuário, e entendendo-se que se trata de dados paramétricos, conduziu-se o teste de Coeficiente de Correlação de *Pearson* (R) entre os dois fatores.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação dos questionários ocorreu de 17 até 22 de novembro de 2017. Ao todo, foram obtidas 291 respostas, 173 delas no *campus* UFSCar, 83 no *campus* USP I e outras 35 no *campus* USP II.

#### 3.1 PERFIL DOS ENTREVISTADOS

Com as respostas coletadas, foi possível conhecer o gênero, a faixa etária dos estudantes dos três *campi* (Tabela 1).

Tabela 1. Perfil dos estudantes

Informação	Grupo	Campus		
		UFSCar	USP I	USP II
Gênero	Feminino	56,6%	43,1%	51,4%
	Masculino	43,4%	56,9%	48,6%
	Menos de 18 anos	0,6%	0%	0%
Faixa etária	De 18 a 30 anos	93,6%	100%	97,1%
	De 31 a 40 anos	5,2%	0%	2,9%
	De 41 a 50 anos	0,6%	0%	0%
	Acima de 50 anos	0%	0%	0%

Verificando o gênero dos respondentes, tem-se relativo equilíbrio entre os dois grupos para os três *campi*. Quanto à faixa etária, como esperado devido ao público estudado, a parcela de 18 a 30 anos foi a mais recorrente, inclusive, sendo a única que representou o *campus* USP I. No *campus* USP II, além desta faixa, houve uma pessoa que respondeu ter entre 31 a 40 anos. Já no *campus* UFSCar, participaram da entrevista, também, estudantes com idade abaixo de 18 anos (n = 1), de 31 a 40 anos (n = 9) e de 41 a 60 anos (n = 1). Nenhum questionário foi aplicado a alguém com mais de 50 anos.

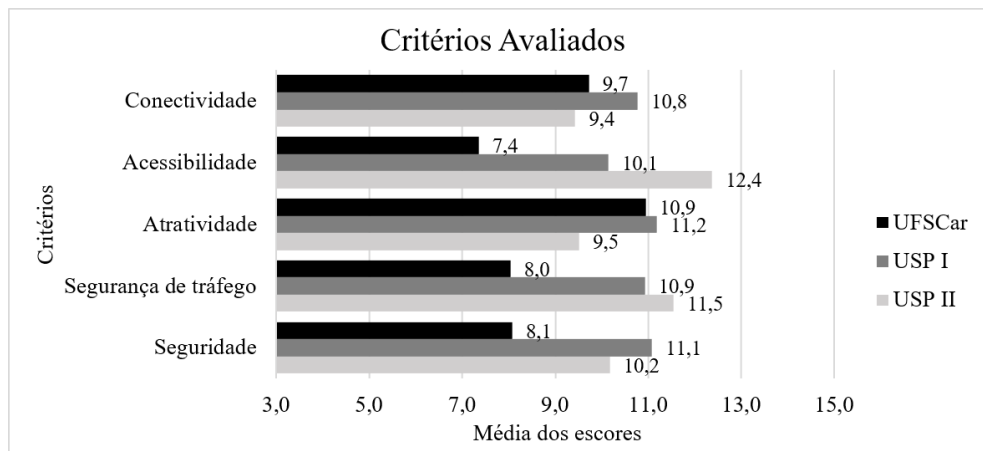
#### 3.2 PERCEPÇÃO DE CAMINHABILIDADE DOS ESTUDANTES

Inicialmente, executaram-se análises da amostra por meio do escore z e quartis, não sendo identificado nenhum *outlier*. Assim, nenhum respondente foi excluído das

análises. Quanto ao  $\alpha$  de Cronbach, obteve-se valor de 0,756, o que indicou, portanto, uma consistência adequada geral do questionário.

Utilizando a Equação 1, foram calculadas as margens de erro para cada *campus*. No UFSCar, foi obtido erro de 9,2 p.p. Nos *campi* USP I e USP II, com um número menor de respondentes, as margens de erro foram de 12,6% e de 19,3%, respectivamente. Analisando o julgamento dos entrevistados, foi possível verificar quais os critérios mais bem avaliados nos respectivos *campi* com base em suas médias, as quais podem variar de 3 a 15 pontos (Figura 1).

Figura 1. Avaliação dos estudantes quanto aos Critérios relativos à Caminhabilidade nos *Campi* UFSCar, USP I e USP II



No *campus* UFSCar, os grupos Atratividade e Acessibilidade perfizeram, nesta ordem, a maior e as menores pontuações dentre todos os aspectos, correspondendo a 10,9 e 7,4 pontos respectivamente, situação que se repete *campus* USP I, contudo, apresentando pontuações superiores (11,2 e 10,1 pontos). Já no *campus* USP II, cujas instalação são mais recentes, os aspectos que receberam melhor e pior avaliações foram os relacionados à Acessibilidade (12,4) e à Conectividade (9,4 pontos).

No geral, o *campus* UFSCar apresentou critérios com piores avaliações quando comparado aos outros *campi*, apresentando notas melhores que o USP II, apenas, para Conectividade (9,7 frente a 9,4 pontos) e para Atratividade (10,9 ante 9,5 pontos). Por sua vez, o *campus* USP I foi o melhor avaliado para Conectividade, Atratividade e Seguridade (escores iguais a 10,77, 11,18 e 11,08, respectivamente), exibindo menor pontuação nos outros critérios exclusivamente quando comparado ao *campus* USP II.

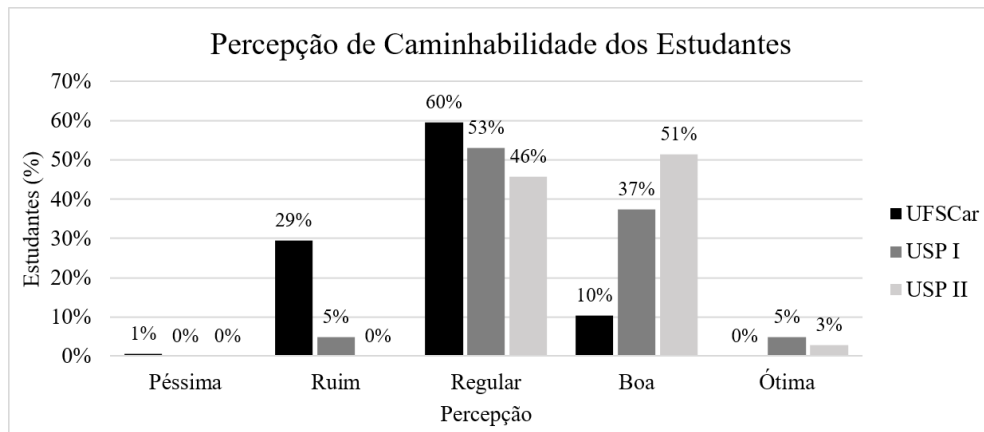
Supõe-se que a maior área ocupada pode ter influenciado na avaliação do *campus* UFSCar no que diz respeito ao critério Seguridade (8,2 pontos). Diferentemente dos *campi* USP I e USP II, que são mais compactos e perfizeram escores 11,1 e 10,2, respectivamente,

no *campus* UFSCar há maior dificuldade por parte da Instituição em se promoverem ações para a maior segurança pessoal local, especialmente à noite. Melhores iluminação e vigilância são fatores que podem vir a melhorar este cenário. Ainda, acredita-se que o maior número de caminhos necessários para a ligação entre muitos pontos de interesse distantes entre si, neste *campus* exige mais esforços para a construção e manutenção desses espaços. Neste contexto, a observação das normas técnicas aplicáveis, em especial a ABNT NBR 9.050:2020 (ABNT, 2020), é essencial caso sejam realizadas intervenções no espaço caminhável.

Também, características como o maior número de alunos e a localização afastada podem ter concorrido para o maior uso do transporte motorizado no *campus* UFSCar e para um maior conflito entre pedestres e veículos, refletindo, assim, em um menor escore para Segurança de tráfego (8,0 pontos) quando comparado aos *campi* USP I e II. Neste caso, a melhoria da sinalização e a adoção de medidas do tipo *traffic calming* podem ser citadas como estratégias à promoção de um trânsito com maior segurança ao pedestre no *campus*.

Realizando o somatório de todos os itens, foi possível averiguar as frequências na distribuição dos estudantes universitários nas diferentes faixas de percepção compreendidas pela EPCe (Figura 2).

Figura 2. Percepção de Caminhabilidade nos Estudantes dos *Campi* Universitários UFSCar, USP e USP II



Tal como constatado nos critérios individualmente, o *campus* UFSCar apresentou pior percepção de caminhabilidade por parte dos estudantes universitários. Conforme Figura 2, tem-se que a percepção Regular é a mais relevante ( $n = 103$ ;  $f = 60\%$ ), seguida da percepção Ruim ( $n = 51$ ;  $f = 29\%$ ), sendo este o único *campus* a apresentar caso de percepção Péssima ( $n = 1$ ;  $f = 1\%$ ) e nenhuma percepção Ótima. Ainda assim, a percepção média no *campus* foi Regular (EPCe = 44,1).

Já aos *campi* USP I e USP II, melhores avaliados, foram condicionados casos de percepção Boa e Ótima em 42% e em 54% dos estudantes, nessa ordem. Destaca-se, ainda, que no caso do segundo *campus* não houve, sequer, caso de percepção Ruim. Os valores médios da EPCe foram 54,1 no *campus* USP I e de 53 pontos no *campus* USP II, representando percepções Boa e Regular, respectivamente.

Com o objetivo de determinar se as percepções são estatisticamente diferentes entre os gêneros, executou-se o Teste t para os dados amostrais. Com base nos valores de p, com 95% de certeza, definiu-se que há diferença entre as percepções feminina e masculina no *campus* UFSCar (p = 0,000) e no *campus* USP I (p = 0,000), não havendo tal resultado para o *campus* USP II (p = 0,280). A nível de critério, no *campus* UFSCar, houve diferença para Acessibilidade (p = 0,026) e para Seguridade (p = 0,000), e no *campus* USP I para Conectividade (p = 0,012), para Segurança de tráfego (p = 0,010) e, também, para Seguridade (p = 0,027), já no *campus* USP II, novamente, não houve situação análoga.

Cita-se que, segundo dados da pesquisa, de todos os critérios julgados nos três *campi*, apenas o relacionado à Segurança de tráfego para o *campus* USP II perfez maior pontuação feminina (10,2 contra 10,1 pontos). Tal disparidade demonstra maior exigência por parte das representantes do gênero feminino à realização de caminhadas, opinião esta que pode ser influenciada por especificidades deste grupo.

### 3.3 SATISFAÇÃO DO USUÁRIO

Averiguando as respostas dos estudantes, foi possível determinar o nível de satisfação do usuário (Figura 3).

Figura 3. Nível de Satisfação dos usuários dos *Campi* Universitários UFSCar, USP I e USP II

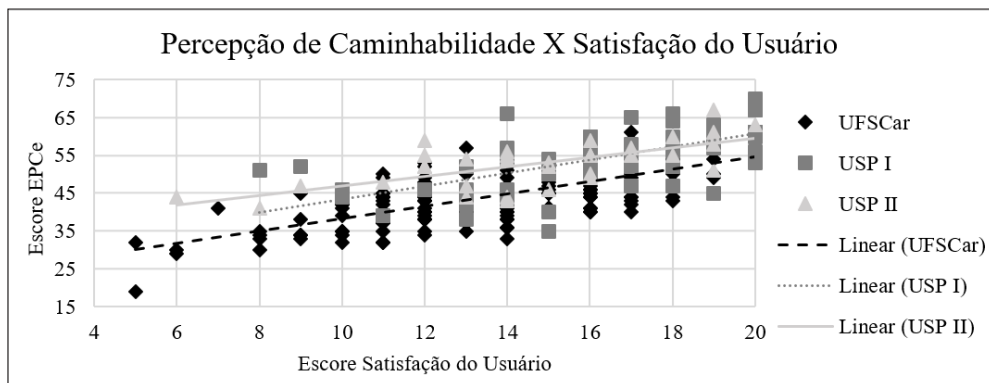




Os respondentes que demonstraram estar satisfeitos ou muito satisfeitos compreenderam parcelas significativas em seus respectivos *campi*, tanto para os *campi* USP I (n = 51; f = 79%) e USP II (n = 90; f = 68%), melhores avaliados quanto à EPCe, como para o *campus* UFSCar (n = 24; f = 52%). Destaca-se que o *campus* USP I foi o único a não ter usuário muito insatisfeito.

A fim de se verificar a dispersão amostral, foi elaborado o gráfico dos escores dos estudantes quanto à EPCe e ao respectivo nível de satisfação (Figura 4). Com isso, observa-se uma tendência de proporcionalidade crescente entre a percepção de caminhabilidade e a satisfação do usuário, o que indica uma possível correlação positiva entre as variáveis associadas.

Figura 4. Gráfico da Dispersão dos Escores da EPCe versus os Escores da Satisfação do Usuário nos *Campi* UFSCar, USP I e USP II



Para promover uma investigação mais precisa acerca da provável inter-relação variável em questão, aplicou-se o teste de correlação de *Pearson*, o qual resultou um coeficiente  $R=0,71$ . Este valor indica uma forte correlação entre a percepção de caminhabilidade e a satisfação, o que confere ao instrumento de pesquisa proposto maior fidedignidade.

#### 4 CONCLUSÃO

Fazendo-se uso da EPCe, instrumento a que foi condicionada boa consistência ( $\alpha$  de Crombach de 0,756), fez-se possível investigar a percepção de caminhabilidade em estudantes de São Carlos vinculados aos *campi* universitários UFSCar, USP I e USP II. Para os dois primeiros, os critérios Atratividade e Acessibilidade perfizeram, respectivamente, maior e menor pontuações para a composição da percepção de seus estudantes. Já para o *campus* USP II, os respondentes elegeram Acessibilidade e Conectividade como melhor e pior critérios avaliados, nessa ordem.

Nos *campi* UFSCar e USP I, a maioria dos respondentes concentrou-se na faixa de percepção de caminhabilidade Regular (60% e 53%, respectivamente) e no *campus* USP II a percepção Boa (51,43%) foi a mais recorrente. Contudo, a percepção média dos entrevistados foi Regular nos *campi* UFSCar e USP II, e Boa no *campus* USP I. Ainda, por meio do Teste t ( $p < 0,05$ ), tem-se que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos feminino e masculino nos *campi* UFSCar ( $p = 0,003$ ) e USP I ( $p = 0,002$ ). Por fim, obteve-se, por meio resultado do coeficiente de *Pearson*, forte correlação entre a percepção e a satisfação do usuário ( $R = 0,71$ ), corroborando a adequabilidade da Escala ao propósito a que se destinara.

Sendo apoiada pela participação do usuário, entende-se que a EPCE proposta constitui potencial ferramenta para a identificação de melhorias específicas no sistema de circulação de pedestres de *campi* universitários. Visando o aperfeiçoamento do instrumento, destaca-se a relevância de sua aplicação em outras instituições de ensino.

## REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9.050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2020.

CERIN, E.; SAELENS, B. E.; SALLIS, J. F.; FRANK, L. D. Neighborhood Environment Walkability Scale: validity and development of a short form, **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 38, n. 9, p. 1682-91, 2006.

FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. P. Formulation of a Sidewalk Accessibility Index, **Journal of Urban and Environmental Engineering**, v. 1, p. 1-9, 2007.

FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. P. Quantifying the Neighborhood Environment Quality for Walking. In: 12th WORLD CONFERENCE ON TRANSPORT RESEARCH, 2010. **Proceedings...** Portugal, 2010. p. 11-15.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **São Carlos/SP**. 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-carlos/panorama>> Acesso em: 13 maio 2021.

KIM, H.; CHOI, Y.; MA, J.; HYUNG, K.; MIYASHITA, M.; LEE, S. The Neighborhood Environment Walkability Scale for the Republic of Korea: Reliability and Relationship with Walking. **Iranian Journal of public Health**, v. 45, n. 11, p. 1427-1435, 2016.

KIM, S.; Choi, J.; KIM, Y. Determining the Sidewalk Pavement Width by Using Pedestrian Discomfort Levels and Movement Characteristics. **KSCE Journal of Civil Engineering**, v. 15, n. 5, p. 883-889, 2011.

LIMA, A. V.; RECH, C. R.; REIS, R. S. Equivalência semântica, de itens e conceitual da versão brasileira do Neighborhood Environment Walkability Scale for Youth (NEWS-Y). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, n. 12, p. 2547-2553, 2013.

LITMAN, T. A. **Economic Value of Walkability**. Victoria, Canadá: Victoria Transport Policy Institute, 2017.

MALAVASI, L. M.; DUARTE, M. S. F.; BOTH, J.; REIS, R. S. Escala de Mobilidade Ativa no Ambiente Comunitário - NEWS Brasil: Retradução e Reprodutibilidade. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 9, n. 4, p. 339-350, 2007.

PROVIDELO, J. K.; SANCHES, S. P. Percepções de Indivíduos Acerca do Uso da Bicicleta como Modo de Transporte. **Transportes**, v. 18, n. 2, p. 53-61, 2010

SAELENS, B. E.; SALLIS, J. F.; BLACK, J. B.; CHEN, D. Neighborhood-based differences in physical activity: An environment scale evaluation. **American Journal of Public Health**, v. 93, n. 9, p. 1552-1558, 2003.

SINGH, R. Factors affecting walkability of neighborhoods. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 216, n. 2016, p. 643-654, 2016.

TALAVERA-GARCIA, R.; SORIA-LARA, J. A. Q-PLOS, developing an alternative walking index. A method based on urban design quality. **Cities**, v. 45, p. 7-17, 2015.

USP – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Sobre o Campus**. 2021. Disponível em: <<http://www.puspsc.usp.br/sobre-o-campus/>> Acesso em: 13 maio 2021.

UFSCar – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. **Campus São Carlos**. 2021. Disponível em: <<https://www2.ufscar.br/a-ufscar/campus-sao-carlos>> Acesso em: 13 maio 2021.

# CAPÍTULO 6

## ÍNDICE DE PERFORMANCE DAS CALÇADAS

Data de submissão: 13/05/2021

Data de aceite: 28/05/2021

### Otávio Henrique da Silva

Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Engenharia Civil  
São Carlos – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/4318259807867888>

### Taiany Richard Pitilin

Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Engenharia Civil  
São Carlos – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/2653656667798172>

### Paula Polastri

Universidade Estadual de Maringá  
Departamento de Engenharia Química  
Maringá – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/6170602428689890>

### Suely da Penha Sanches

Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Engenharia Civil  
São Carlos – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/3857424839674606>

### Generoso de Angelis Neto

Universidade Estadual de Maringá  
Departamento de Engenharia Civil  
Maringá – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/1534786549767459>

**RESUMO:** Para que as caminhadas configurem-se como alternativa sustentável aos meios motorizados de transporte, a qualidade do serviço das calçadas é fundamental. Sendo assim, a aplicação de métodos de avaliação, indicados à realidade local, torna-se interessante para verificar a adequabilidade desses espaços aos usuários. A temática é especialmente relevante no caso de pequenos centros, onde as viagens são realizadas majoritariamente a pé, como ocorre na cidade de São Tomé, Paraná, Brasil. Este estudo objetivou elaborar um instrumento de avaliação do Nível de Serviço (NS) de espaços caminháveis, especialmente aplicável em cidades pequenas. Assim, a partir de outros métodos já desenvolvidos e por meio de consulta à normatização técnica, formulou-se um instrumento qualificador, denominado Índice de Performance das Calçadas (IPC), composto por nove variáveis, de modo que, atribuindo-se as pontuações a elas correspondentes, indica-se o NS das calçadas. Como forma de analisar a sua aplicabilidade, o instrumento foi utilizado para avaliar as calçadas das duas vias urbanas principais de São Tomé. Após avaliação técnica, determinaram-se os NS das 42 quadras das Avenidas José Madureira e Vidigal, verificando-se que os NS médios foram, respectivamente, C (bom) e D (regular).

**PALAVRAS-CHAVE:** Passeios públicos. Pedestres. Caminhabilidade.

**ABSTRACT:** In order to make walking a sustainable alternative to motorized transport, the quality of the sidewalks service is essential. In this sense, the application of evaluation methods, indicated to the local reality, it is interesting to verify the suitability of these áreas for users. This theme is especially relevant in the case of small towns, where the displacement of people are made mostly on foot, such as São Tomé, Paraná, Brazil. This study aimed to develop an instrument to assess the Level of Service (NS) of walkable spaces, especially applicable in small towns. Thus, from other methods already developed and by consulting the technical standardization, a qualifying instrument was formulated, called the Sidewalk Performance Index (IPC, in portuguese), composed of nine variables, so that, by assigning the scores to they corresponding, the NS of the sidewalks is indicated. As a way to analyze its applicability, the instrument was used to evaluate the sidewalks of the two Avenues of São Tomé. After technical evaluation by parameters indicated to small towns, the NS of the 42 stretches of José Madureira and Vidigal Avenues were determined, verifying that the average LoS were, respectively, C (good) and D (regular).

**KEYWORDS:** Sidewalks. Pedestrians. Walkability.

### 1 INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento das áreas urbanas, é cada vez maior a preocupação acerca da mobilidade nesses ambientes. O aumento da utilização dos meios de transporte motorizados para as viagens nas cidades, alinhado à falta de planejamento para garantir a qualidade dos deslocamentos, muitas vezes, incorre em problemas de circulação. Neste cenário, as viagens a pé oferecem uma opção de tráfego interessante, conforme Tan *et al.* (2007), devido a características como flexibilidade e mobilidade. Consoante Singh (2016) e Tong *et al.* (2016), a caminhabilidade, além de ser uma atividade gratuita, contribui para a longevidade da saúde, bem-estar e qualidade de vida dos cidadãos.

A aplicação de métodos para avaliação da qualidade das calçadas das cidades torna-se válida pela possibilidade de demonstrar a adequabilidade, ou não, destes locais à realização de caminhadas. Zhao *et al.* (2014) reportam que as ferramentas de avaliação, se bem executadas, fornecem excelente amparo teórico à promoção de espaços caminháveis.

De acordo com Talavera-Garcia e Soria-Lara (2015), uma das questões mais importantes em um processo de avaliação relaciona-se com a definição do mínimo de indicadores necessários para estimar com precisão o serviço dos caminhos para pedestres. Segundo Hsu *et al.* (2011), vários fatores podem ser levados em consideração para a qualificação desses espaços.

Ademais, destaca-se a importância de que indicadores sejam adaptados à realidade urbana que será avaliada. Isso porque atributos podem concorrer de maneira

diferenciada à qualificação das calçadas de cidades de portes distintos. Até mesmo os modelos qualificadores de espaços para pedestres de Ferreira e Sanches (2001) e de Ferreira e Sanches (2005), já estudados por Keppe Junior (2008), especialmente relevantes por terem sido adaptados à realidade brasileira, podem vir a sobre ou subvalorizar o NS de uma determinada infraestrutura de circulação, caso o centro urbano analisado tenha dinâmica de ocupação diversa da de cidades de médio porte, para a qual esses métodos se basearam.

No caso das cidades de pequeno porte, as viagens a pé são muito utilizadas, haja vista as pequenas distâncias e ausência de transporte público, como ocorre em São Tomé, Paraná. Sabendo-se das particularidades que esses centros urbanos possuem, é profícua a construção ou adaptação e aprimoramento de instrumentos de avaliação. Isso possibilita aumentar a confiabilidade dos resultados das análises conforme a realidade específica dessas localidades, o que pode embasar eventuais intervenções e projetos de novos ambientes. Assim, este trabalho objetivou desenvolver um instrumento de avaliação do Nível de Serviço (NS) de calçadas, especialmente dedicado a cidades pequenas, o qual foi posteriormente utilizado para avaliar as duas vias com maior importância no traçado urbano da cidade de São Tomé.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O Índice de Performance das Calçadas (IPC), especialmente desenvolvido nesta pesquisa para centros urbanos pequenos, foi formulado com base nas metodologias de Ferreira e Sanches (2001) e de Ferreira e Sanches (2005), bem como na ABNT NBR 9.050:2020 (ABNT, 2020), norma brasileira que traz indicações técnicas no que tange à acessibilidade em espaços públicos. Nas metodologias citadas são adotadas variáveis de qualidade com atribuição de pontuações que indicarão o NS da infraestrutura urbana destinada à circulação de pessoas. Para execução das análises técnicas, adaptaram-se tais variáveis buscando contemplar as particularidades de cidades de pequeno porte populacional, conforme análise realizada previamente.

Para a análise técnica das variáveis, Ferreira e Sanches (2001) e Ferreira e Sanches (2005) utilizaram uma escala de valores em unidades compatíveis entre si e representados por um intervalo entre 0 e 5, que equivale a uma escala do NS, variando de péssimo até excelente. A análise foi realizada para cada quadra, sendo que a pontuação atribuída à calçada representa a condição mais crítica de qualquer ponto ou área da extensão total do trecho.

Para determinação do grau de importância dos indicadores nas duas metodologias, Ferreira e Sanches (2001) e Ferreira e Sanches (2005) realizaram entrevistas com os

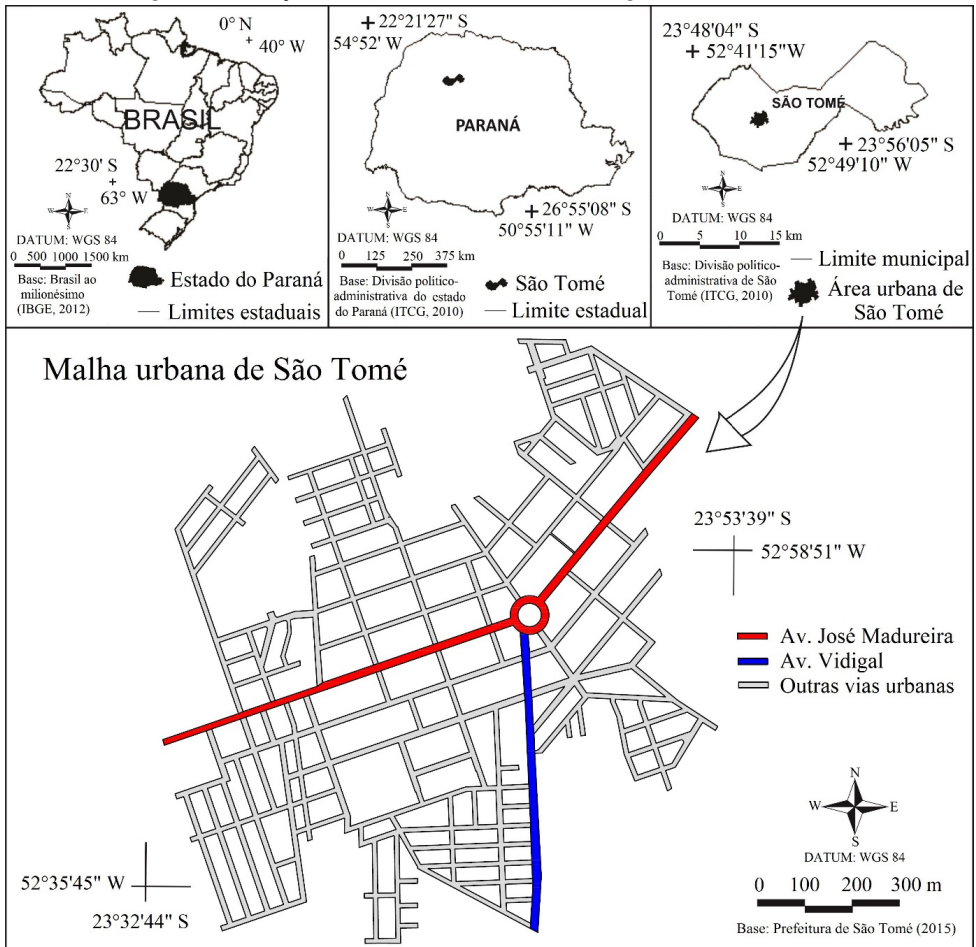


municipes, visando a obtenção da importância relativa atribuída pelos entrevistados aos indicadores. Todavia, neste estudo, propõe-se a contabilização apenas dos valores da avaliação técnica, de modo que as variáveis de qualidade tenham peso igual na determinação no NS final. Para analisar a aplicabilidade do modelo, o IPC foi utilizado para determinação do NS em espaços caminháveis de São Tomé, uma cidade de pequeno porte.

## 2.1 ÁREA DE ESTUDO

A cidade de São Tomé localiza-se na região noroeste do Paraná e possui população, segundo estimativa para o ano de 2020, de aproximadamente 5.500 habitantes (IBGE, 2021). Na urbe há dois logradouros principais que estruturam a malha viária da cidade: a Avenida José Madureira e a Avenida Vidigal (Figura 1), não havendo disponibilidade de transporte público no local.

Figura 1. Localização das Avenidas José Madureira e Vidigal em São Tomé, Paraná



A Avenida José Madureira tem maior importância devido a esta estabelecer ligação do centro urbano, via Rodovia PR-498, com a cidade mais importante da microrregião, Cianorte. É nessa Avenida que estão os principais estabelecimentos comerciais e industriais locais. Já a Avenida Vidigal faz a ligação do centro urbano com a Estrada Velha Cianorte-São Tomé, que dá acesso ao bosque municipal e ao distrito de Vidigal (Cianorte). Esta via tem caráter residencial, contudo, possui alguns estabelecimentos comerciais, além da Instituição de Educação Infantil local e da Biblioteca Municipal. A importância das duas vias para a cidade é o fator de escolha para a análise proposta.

## 2.2 ESCOLHA DOS INDICADORES

Segundo Ferreira e Sanches (2001), o ambiente ideal para pedestres deve garantir espaço, conforto, segurança e, se possível, aspectos estéticos agradáveis durante a caminhada. A segurança corresponde à possibilidade de conflitos entre pedestres e veículos sobre a calçada, já a seguridade indica quão vulneráveis são os pedestres a atos de vândalos como assaltos e agressões. O fator relacionado ao pavimento se refere aos aspectos da condição do calçamento, podendo facilitar ou prejudicar o ato de caminhar. A largura efetiva alude à existência de trechos contínuos de calçada com largura suficiente ao fluxo dos pedestres e, também, a atratividade que é ligada aos aspectos estéticos e atributos visuais do ambiente.

Para a segura travessia de vias públicas, especialmente no caso de Pessoas em Cadeira de Rodas (P.C.R.), a previsão de rampas torna-se essencial. A ABNT NBR 9.050:2020 (ABNT, 2020) apresenta especificações para o rebaixamento de calçadas em interseções, cuja largura mínima deve ser de 1,20 m e inclinação máxima de 8,33% (1/12). Todavia, em casos específicos, pode-se chegar ao valor de 12,5% (1/8). O mesmo normativo indica que calçadas, para serem caracterizadas como rotas acessíveis (trajetos contínuos, desobstruídos e sinalizados, que conectam os ambientes externos, podendo ser utilizadas por todos), não devem possuir inclinações transversal superior a 3% e longitudinal maior que 8,33%, e que desníveis devem ser evitados.

Assim, consideraram-se nove fatores para a composição do IPC: Segurança, Pavimento, Largura efetiva, Seguridade, Atratividade visual, Sinalização e rampas na travessia, Inclinação transversal, Inclinação longitudinal e Desníveis.

## 2.3 AVALIAÇÃO TÉCNICA DAS VARIÁVEIS QUALITATIVAS

A análise das quadras foi realizada em dia e horário de modo a contemplar o funcionamento e respectiva influência dos estabelecimentos comerciais e, também, do sistema de iluminação noturno das vias. A avaliação foi realizada para cada quadra das

vias em análise (trechos entre esquinas do quarteirão), com o fragmento mais crítico da quadra definindo a pontuação desta.

Na variável Segurança (Quadro 1), Ferreira e Sanches (2001) preveem o melhor cenário como aquele em que há restrição ao tráfego de veículos (calçada). Todavia, sabendo que tal restrição é mais usual em grandes centros, e buscando uma melhor aplicabilidade do método às cidades pequenas, modificou-se o escore. Já o indicador Pavimento (Quadro 2) coaduna informações de materiais utilizados na construção da calçada e de sua respectiva condição de conservação, conforme Ferreira e Sanches (2005).

Quadro 1. Sistema de pontos para Segurança

Pontuação	Cenário
5	Área para pedestres totalmente separada do fluxo de veículos por guias com 15 cm de altura
4	Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para acesso de veículos, em poucos pontos (número de rebaixamentos inferior ou igual ao número de lotes da quadra)
3	Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para acesso de veículos, em vários pontos (número de rebaixamentos superior ao número de lotes da quadra)
2	Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas em grandes extensões
1	Área para pedestre bloqueada, pedestres tem de disputar a faixa de rolamento com os veículos
0	Inexistência de área reservada para pedestres

Quadro 2. Sistema de pontos para Pavimento

Pontuação	Cenário
5	Pavimento em condições excelentes, utilização de material apropriado, firme e antiderrapante, não trepidante, irregularidades e defeitos recuperados
4	Pavimento da calçada em boas condições, material pouco rugoso (ladrilhos hidráulicos ou blocos intertravados com arestas chanfradas), irregularidades e defeitos recuperados
3	Pavimento da calçada em condições aceitáveis, material impróprio porque se torna escorregadio quando molhado
2	Pavimento em condições ruins, superfície com rachaduras, desníveis e falta de manutenção
1	Calçada com superfície em terra ou grama, dificultando a caminhada, principalmente em condições de tempo chuvoso
0	Calçada inexistente. Apesar de demarcada, a calçada não apresenta nenhuma condição de uso, pois se encontra coberta por vegetação e/ou resíduos

Para o indicador de Largura efetiva (Quadro 3), realizaram-se adequações no modelo de Ferreira e Sanches (2001), conforme o que determina a ABNT NBR 9.050:2020 (ABNT, 2020). No melhor cenário, substituiu-se o valor de 2,0 m para 1,5 m e, no cenário de pontuação 4, a condição de largura “em torno de 2,0 m” foi substituída por “igual ou

superior a 1,20 m”, que são, respectivamente, as larguras recomendada e mínima para áreas de circulação externa. Na pontuação 1, substituiu-se 0,70 m por 0,80 m, dimensão correspondente à largura mínima necessária para transposição de obstáculos isolados por P.C.R., o que pode limitar o trânsito dessas pessoas ao cenário de escore 2.

Quadro 3. Sistema de pontos para Largura efetiva

<b>Pontuação</b>	<b>Cenário</b>
<b>5</b>	Faixa de circulação de livre com largura igual ou superior a 1,5 m, sem quaisquer obstruções ao longo da implantação
<b>4</b>	Faixa de circulação livre com largura igual ou superior a 1,2 m, satisfatória para acomodar o fluxo de pedestres
<b>3</b>	Faixa de circulação de pedestres com pequena obstrução devida à instalação de equipamentos urbanos, porém com largura suficiente para acomodar o fluxo
<b>2</b>	Faixa de circulação de pedestres reduzida, largura inferior a 1,2 m, presença de tapumes, mesas de bar, cartazes, dentre outros
<b>1</b>	Faixa de circulação de pedestres bastante reduzida, largura inferior a 0,80 m, devido à ocupação por outros usos, como depósito de materiais de construção. O pedestre muitas vezes caminha pelo leito da rua
<b>0</b>	Faixa de circulação totalmente obstruída. O pedestre é obrigado a caminhar pelo leito da rua

Para Seguridade (Quadro 4), adequou-se o escore 1 de Ferreira e Sanches (2001), que se referia à “grande densidade de pedestres e ambulantes, fatos que favorecem o assédio e a ação de pessoas mal-intencionadas”, cenário não comum aos pequenos centros urbanos. Para a variável Atratividade visual (Quadro 5), manteve-se os critérios utilizados por Ferreira e Sanches (2001), haja vista que os cenários apresentados nesse sistema de pontuação ocorrem tanto em grandes como em pequenos centros urbanos.

Quadro 4. Sistema de pontos para Seguridade (Adaptado de Ferreira e Sanches, 2001)

<b>Pontuação</b>	<b>Cenário</b>
<b>5</b>	Seguridade é garantida pela boa configuração da paisagem urbana, pela presença usual de outros pedestres, por policiamento constante e boa iluminação
<b>4</b>	Seguridade é garantida pela configuração da paisagem urbana, presença de pedestres, de policiamento eventual e pela boa iluminação
<b>3</b>	Seguridade é garantida mais pela presença de outros pedestres, do que pela configuração regular da paisagem urbana, havendo boa iluminação à noite
<b>2</b>	Seguridade é prejudicada pela configuração inadequada da paisagem urbana. Veículos estacionados, vegetação alta e pouca iluminação pesam negativamente
<b>1</b>	Seguridade é prejudicada pela configuração ruim da paisagem urbana. Há pouca ou nenhuma presença de pedestres, sistema de iluminação deficiente
<b>0</b>	Seguridade é totalmente prejudicada pela péssima configuração da paisagem urbana. Locais abertos (terrenos baldios) mal iluminados ou sem sistema de iluminação e sem policiamento

Quadro 5. Sistema de pontos para Atratividade visual (Ferreira e Sanches, 2001)

Pontuação	Cenário
5	Ambiente projetado com espaço de vivência, agradável e bem cuidado. Calçadas ao lado de parques, praças e bosques
4	Ambiente agradável, com configuração do espaço exterior composto por residências com jardins à vista e lojas com vitrines atraentes
3	Ambiente com configuração do espaço exterior composto por construções de uso residencial com muros altos e comercial sem vitrines e sem atrações
2	Ambiente pouco atraente, com configuração do espaço exterior composto por construções de uso comercial de grande porte, inclusive do segmento industrial
1	Ambiente com configuração do espaço exterior sem nenhuma preocupação com aspectos visuais e estéticos. Construções sem acessos para a calçada
0	Ambiente inóspito para os pedestres. Configuração do espaço exterior desagradável, com a presença de resíduos acumulados sobre a calçada

As pontuações para Sinalização e rampas (Quadro 6) foram adaptadas de Ferreira e Sanches (2005) para melhor abranger a realidade da pequena cidade. Retirou-se a análise dos semáforos e incluiu-se a avaliação da largura das rampas, que deve ser de ao menos 1,50 m, porém sendo admitida a largura de 1,20 m (ABNT, 2020). Para a avaliação dos indicadores Inclinação transversal (Quadro 7) e Inclinação longitudinal (Quadro 8), utilizaram-se os critérios de acessibilidade definidos pela ABNT NBR 9.050:2020 (ABNT, 2020), já para a avaliação do indicador Declives (Quadro 9) foi usado o sistema de Ferreira e Sanches (2005).

Quadro 6. Sistema de pontos para Sinalização e rampas na travessia

Pontuação	Cenário
5	Rampas de acesso nas travessias, largura mínima de 1,5 m e faixa de pedestres demarcada
4	Rampas de acesso nas travessias, largura mínima de 1,50 m e faixa de pedestres não demarcada
3	Rampas de acesso nas travessias, largura inferior a 1,50 m e faixa de pedestres demarcada
2	Rampas de acesso nas travessias, largura inferior a 1,50 m e faixa de pedestres não demarcada
1	Inexistência de rampas de acesso e faixa de pedestres demarcada
0	Inexistência de rampas de acesso e faixa de pedestres não demarcada

Quadro 7. Sistema de pontos para Inclinação transversal

Pontuação	Cenário
5	Inclinação transversal máxima $\leq 3\%$ , em toda a extensão da calçada
4	$3\% < \text{Inclinação transversal máxima} \leq 5\%$ , em toda a extensão da calçada
3	$5\% < \text{Inclinação transversal máxima} \leq 10\%$ , em toda a extensão da calçada
2	$10\% < \text{Inclinação transversal máxima} \leq 15\%$ , em toda a extensão da calçada
1	$15\% < \text{Inclinação transversal máxima} \leq 20\%$ , em toda a extensão da calçada
0	Inclinação transversal máxima $> 20\%$ , em toda a extensão da calçada

Quadro 8. Sistema de pontos para Inclinação longitudinal (ABNT, 2020)

Pontuação	Cenário
5	Inclinação longitudinal máxima ≤ 3%, em toda a extensão da calçada
4	3% < Inclinação longitudinal máxima ≤ 5%, em toda a extensão da calçada
3	5% < Inclinação longitudinal máxima ≤ 8,33% (1:12), em toda a extensão da calçada
2	8,33% (1:12) < Inclinação longitudinal máxima ≤ 12,5% (1:8), em toda a extensão da calçada
1	12,5% (1:8) < Inclinação longitudinal máxima ≤ 15%, em toda a extensão da calçada
0	Inclinação longitudinal máxima > 20%, em toda a extensão da calçada

Quadro 9. Sistema de pontos para Desníveis (Ferreira e Sanches, 2005)

Pontuação	Cenário
5	Calçada sem desníveis
4	Desníveis ≤ 0,5 cm
3	0,5 cm < desníveis ≤ 1,5 cm, com inclinação de 50%
2	1,5 cm < degraus ≤ 5 cm, com ou sem concordância
1	5,0 cm < degraus ≤ 10,0 cm, com ou sem concordância
0	Degraus > 10,0 cm, com ou sem concordância

### 2.3 AVALIAÇÃO FINAL DAS CALÇADAS

A avaliação final que remete à obtenção do IPC é obtida por meio da Equação 1.

$$IPC = ( S + P + L + Se + A + Sr + It + Il + D ) / 9 \quad (1)$$

Onde:

IPC: Índice de Performance das Calçadas

S, P, L, Se, A, Sr, It, Il, D: pontuações oriundas na avaliação técnica das variáveis Segurança, Pavimento, Largura efetiva, Seguridade, Atratividade visual, Sinalização e Rampas na travessia, Inclinação transversal, Inclinação longitudinal e Desníveis, respectivamente.

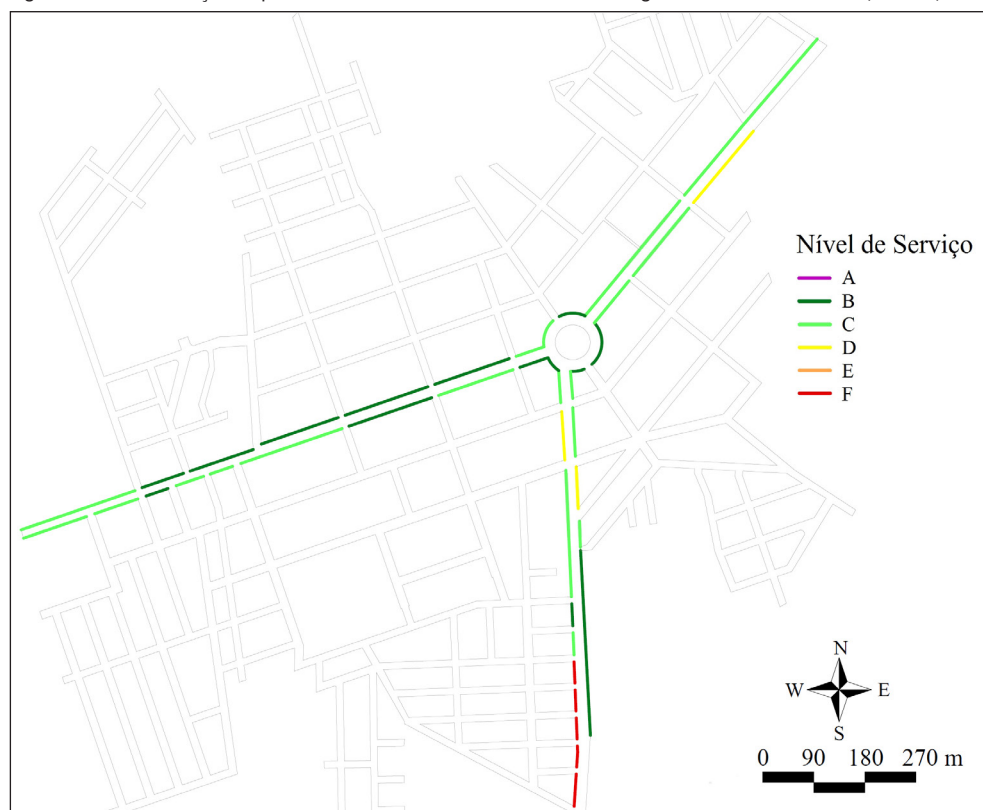
A partir do resultado do IPC é possível classificar o NS correspondente, podendo o valor ser igual a 5,0 (NS A – excelente), de 4,0 a 4,9 (NS B – ótimo), de 3,0 a 3,9 (NS C – bom), de 2,0 a 2,9 (NS D – regular), de 1,0 a 1,9 (NS E – ruim) e de 0,0 a 0,9 (NS F – péssimo). Os NS A e B representam situações entendidas como meta para os espaços caminháveis, já os NS C e D são passíveis de melhoria, embora sejam satisfatórios. Os NS E e F são inadequados, de modo que demandam de intervenção para sua adequação.



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação das quadras realizada pelos pesquisadores ocorreu nos dias 5, 6 e 7 de maio de 2016, das 8h às 21h, sendo atribuídos escores correspondentes aos fatores de análise no momento do levantamento. No total, avaliaram-se 27 quadras da Avenida José Madureira e 15 quadras da Avenida Vidigal, sendo definidos os valores do IPC e respectivos NS (Figura 2).

Figura 2. Nível de Serviço dos passeios das Avenidas José Madureira e Vidigal na cidade de São Tomé, Paraná, Brasil



Das 27 quadras da Avenida José Madureira, 12 obtiveram NS B (ótimo), 14 o NS C (bom) e 1 foi classificada como regular (NS D). Já no caso da Avenida Vidigal, 6 das 15 quadras passíveis de circulação de pedestres perfizeram NS C, 5 o NS F (péssimo), 2 o nível B e 2 quadras obtiveram o NS D.

Em ambas vias nenhuma quadra recebeu a classificação excelente (NS A) ou a classificação ruim (NS E). A primeira via obteve NS geral médio C (bom;  $IPC=3,84$ ), e a segunda o NS D (regular;  $IPC=2,59$ ), demonstrando níveis médios aceitáveis de serviço, porém passíveis de melhorias, especialmente nas quadras piores avaliadas, destacando-se os NS E e F.

A Figura 3 mostra casos em que a acessibilidade e mobilidade foram prejudicadas nas calçadas avaliadas, influenciando diretamente no NS oferecido aos seus usuários na execução de viagens urbanas.

Figura 3. Casos em que o NS dos passeios das Avenidas José Madureira e Vidigal na cidade de São Tomé, Paraná, foi prejudicado: (A) faixa de circulação obstruída por mobiliário (NS C); (B) declividade longitudinal elevada (NS C); (C) inexistência de rampa e faixa de pedestres na travessia (NS C); (D) calçada com vegetação e resíduos (NS F)



No que diz respeito ao indicador Segurança, observaram-se conflitos entre transeuntes e veículos em 1 quadra da Avenida José Madureira e em outras 5 da Avenida Vidigal, todas as ocorrências devido à existência de barreiras na calçada (pontuação 1). Consequente, foram atribuídas 6 pontuações 0 às mesmas quadras na variável Largura efetiva. Também, foram constatados 3 casos compatíveis com a pontuação 1, o que possibilita inferir que em 9 quadras, de um total de 42, não há possibilidade de P.C.R. transitarem, as quais demandam a eliminação de barreiras visando o trânsito dos munícipes.

As calçadas das Avenidas em estudo têm seu revestimento em blocos intertravados de concreto com arestas chanfradas. Sendo assim, devido ao material apresentar trepidação, característica a ser evitada conforme ABNT NBR 9.050:2020 (ABNT, 2020), as quadras dessas vias tiveram pontuação máxima 4 na variável Pavimento. Além desta, nenhuma quadra obteve 5 pontos para Atratividade visual, visto que as vias em questão não delimitam parques, bosques ou praças (característica do melhor cenário). Quanto à Seguridade, apenas 5 quadras perfizeram a pontuação 0, sendo às demais foram conferidas, ao menos, o escore 3. Logo, infere-se que há uma percepção satisfatória de segurança pessoal no ambiente central são-tomeense.

Com base nos escores obtidos no sistema de Sinalização e rampas na travessia, tem-se que todas as quadras da Avenida José Madureira apresentaram pontuações 4 e 5, o que garante o pleno acesso às quadras da via pelas P.C.R. Contudo, de modo a oferecer maior segurança ao pedestre, considera-se importante a pintura de faixas exclusivas nas interseções de escore 4 (16 casos). No outro logradouro avaliado, 8 quadras tiveram a

atribuição de 4 ou 5 pontos, e a outras 4 condicionou-se a pontuação 3, situação a qual possibilita a passagem de P.C.R., porém não de maneira segura e confortável, sendo, portanto, importante que se realizem correções nos rebaixamentos. Por fim, 3 quadras obtiveram pontuações 0 e 1, o que demonstra a necessidade de construção de rampas nestes locais, bem como de pinturas de faixas no caso da pontuação menor.

Na avaliação, constataram-se 13 quadras com escore inferior a 3 no sistema de pontuação para Inclinação longitudinal, que representa valor superior ao disposto na ABNT NBR 9.050:2020 (ABNT, 2020) de 8,33% (1:12). Quanto à Inclinação transversal, apenas 6 quadras tiveram escore 5 (inclinação máxima de 3%), sendo que, em muitos casos, declives mais acentuados ocorreram devido a ajustes irregulares nas soleiras das edificações. Assim, verifica-se a necessidade de intervenções, como a implantação de áreas de descanso e mudanças nos acessos às entradas dos lotes, conforme especificações técnicas de acessibilidade, quando necessário.

Na análise, 7 quadras apresentaram desníveis superiores a 15 mm, sendo classificados como degraus (pontuação inferior a 3), segundo a ABNT NBR 9.050:2020 (ABNT, 2020). Tendo em vista o potencial cerceador ao acesso dos munícipes aos serviços públicos a eles oferecidos, especialmente às P.C.R., tais quadras demandam adequações de modo a comporem rotas acessíveis.

As quadras com NS F (péssimo) na Avenida Vidigal são de um loteamento recente. Na data da avaliação, não havia calçamento, edificações ou sistema de iluminação. Com isso as quadras obtiveram 0 ponto em sete sistemas, além de receberem, no máximo, a pontuação 3 nos demais.

## 4 CONCLUSÃO

Por meio do IPC, foi possível avaliar o Nível de Serviço das 42 quadras que compõem as calçadas das duas vias urbanas mais importantes da cidade de São Tomé, Paraná. Na Avenida José Madureira a maioria das quadras obtiveram NS B (ótimo), contudo o nível médio geral da via foi C (IPC=3,84; bom). Já na Avenida Vidigal, mesmo com a maioria das quadras perfazendo o NS C, o nível médio da via foi D (IPC=2,59; regular).

O modelo proposto constitui ferramenta para verificar se há necessidade de intervenções na infraestrutura destinada à circulação de pessoas, bem como para embasar novos projetos, sobretudo no caso de cidades pequenas. Ainda, destaca-se que, com a identificação das deficiências de modo mais preciso pela Municipalidade, torna-se possível apoiar tomadas de decisão mais eficazes para a melhoria contínua dos espaços urbanos para pedestres, proporcionando aos transeuntes maior conforto e segurança.

## REFERÊNCIAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9.050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2020.
- FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. P. Índice de Qualidade das Calçadas – IQC. **Revista dos Transportes Públicos**, v.1, n. 91, p. 47-60, 2001.
- FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. P. Rotas Acessíveis – Formulação de um Índice de Acessibilidade das Calçadas, In: 15º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, 2005. **Anais...** Brasil, 2005. p. 8-12.
- HSU, T.; YANG, Y.; LIN, Y.; WEN, P. Assessment of quality level of service of pedestrian sidewalk. **Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies**, v. 8, p. 1-9, 2011.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Base Cartográfica Digital Integrada ao Milionésimo – bCIMd**. Rio de Janeiro, 2012.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades, São Tomé/PR**. 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/sao-tome/>> Acesso em: 13 maio 2021.
- ITCG - INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS. **Divisão político-administrativa do Paraná**, ITCG, Curitiba, 2010.
- KEPPE JÚNIOR, C. L. G. Formulação de um indicador de acessibilidade das calçadas e travessias, **Pós**, v. 15, n. 24, p. 144-161, 2008.
- SÃO TOMÉ. **Planta da Cidade**. Secretaria de Planejamento, São Tomé, 2015.
- SINGH, R. Factors affecting walkability of neighborhoods. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 216, n. 2016, p. 643-654, 2016.
- TALAVERA-GARCIA, R.; SORIA-LARA, J. A. Q-PLOS, developing an alternative walking index. A method based on urban design quality. **Cities**, v. 45, p. 7-17, 2015.
- TAN, D.; WANG, W.; LU, J.; BIAN, Y. Research on methods of assessing pedestrian level of service for sidewalk. **Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology**, v. 7, n. 5, p. 74-79, 2007
- TONG, X., WANG, Y. E CHAN, E. H. W. International Research Trends and Methods for Walkability and Their Enlightenment in China. **Procedia Environmental Sciences**, v. 36, n. 2016, p. 130-137, 2016.
- ZHAO, L.; BIAN, Y.; RONG, J.; LIU, X. Pedestrian LOS of Urban Sidewalks Based on Orderly Logistic Regression. **Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology**, v. 14, n. 4, p. 131-138, 2014.

## CAPÍTULO 7

### LA FORMA URBANA Y SU IMPACTO EN EL ABANDONO DE LAS VIVIENDAS. SOLUCIONES AL DISEÑO URBANO DEL FRACCIONAMIENTO LAS HACIENDAS EN CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA, MÉXICO

Data de aceite: 04/07/2021

#### Leticia Peña-Barrera

Departamento de Arquitectura  
Universidad Autonoma de Ciudad Juarez  
lpena@uacj.mx  
<https://orcid.org/0000-0002-3418-0084>

#### Judith Gabriela Hernández-Pérez

Departamento de Arquitectura  
Universidad Autonoma de Ciudad Juarez  
juhernan@uacj.mx  
<https://orcid.org/0000-0003-4841-7422>

**RESUMEN:** Comprender las dinámicas de participación y forma de vida de los habitantes de un lugar, nos plantea la definición de ciertas formas urbanas que pueden ser efectivas para propiciar e influir en la socialización de sus residentes, o en su defecto, inhibirlas a tal grado que sus ocupantes prefieren el abandono de viviendas y espacios comunes. En este trabajo, se plantea una estrategia de rehabilitación del fraccionamiento Las Haciendas (traza octagonal) mediante el análisis de ocupación y abandono de áreas habitacionales, comerciales y recreativas, que aporte a la comprensión del problema de la forma urbana y su impacto en la organización social, utilizando información de campo obtenida mediante encuestas y el diseño prospectivo, posibilite las alternativas de mejora urbana. En este caso, se retoman

las actividades de la vida cotidiana del lugar, los usos y costumbres de los habitantes, así como el impacto en el espacio común que contribuyen a la comprensión de la problemática del lugar. El objetivo de este trabajo es identificar los factores que inhiben la ocupación de áreas habitables, debido a que la forma octagonal impacta e imposibilita la socialización de los habitantes de algunos sectores y privilegia otros; desarrollando una propuesta de rehabilitación urbana que privilegie las relaciones entre vecinos y el uso de espacios comunes, mediante una visión integradora.

**PALABRAS CLAVE:** Usos y costumbres. Forma urbana y abandono de viviendas.

#### THE URBAN FORM AND ITS IMPACT ON THE ABANDONMENT OF HOUSES. SOLUTIONS TO THE URBAN DESIGN OF THE LAS HACIENDAS SUBDIVISION IN CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA, MEXICO

**ABSTRACT:** Understand the dynamics of participation and way of life of the inhabitants of a place, It raises the definition of certain urban forms that can be effective to propitiate and influence the socialization of its residents, or failing that, inhibit them to such an extent that their occupants prefer the abandonment of homes and common spaces. In this work, a strategy of rehabilitation of the Las Haciendas fractionation (octagonal trace) is proposed through the analysis of occupation and abandonment of housing, commercial and recreational areas, which contributes to the

understanding of the problem of urban form and its impact on the organization social, using field information obtained through surveys and the prospective design, to make possible the alternatives of urban improvement. In this case, this resume the activities of the daily life of the place, the uses and customs of the inhabitants, as well as the impact in the common space, which contribute to the understanding of the problem of the place. The objective of this work, identify the factors that inhibit the occupation of inhabited areas, the octagonal shape impacts and makes impossible the socialization of the inhabitants of some sectors and privileges others; developing a proposal of urban rehabilitation that privileges the relations between neighbors and the use of common spaces, through an integrating vision.

**KEYWORDS:** Uses and customs. Urban form and abandonment of dwellings.

## 1 INTRODUCCIÓN

Las condiciones actuales de los fraccionamientos que se producen con financiamiento para la vivienda de interés social del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda de los Trabajadores (INFONAVIT), presentan la problemática de abandono y deterioro urbano acelerado, en sectores periurbanos, que en algunos casos estos se acentúan debido a la forma urbana.<sup>1</sup>

La problemática socio-económica, se asocia a la pérdida de empleo y el incremento de la violencia urbana, en sectores que por su localización, no acceden a los beneficios de la ciudad, sino que favorecen al mercado de vivienda para beneficio especulativo de quienes las producen. En este sentido, se considera que la política Federal de Vivienda mediante el financiamiento de INFONAVIT, favorece el desarrollo económico especulativo y a la expansión de la ciudad que, afecta a los grupos sociales con menos ingresos.

La generación de vivienda de interés social durante los últimos 10 años, ha reconocido o premiado la producción por el número de casas, y no ha podido asegurar los beneficios de bienestar social o acceso a oportunidades urbanas. Las carencias sociales hacen referencia a la falta de acceso a servicios de salud, educativa, seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la casa y alimentación, indicadores que conforman el índice de privación social (CONEVAL, 2012, 8).

Según lo indica el Plan Nacional de Desarrollo, esto limita las capacidades de esta población para:

ampliar sus horizontes de planeación, insertarse ventajosamente en actividades productivas, comunicarse de una manera eficiente, trabajar en equipo, resolver problemas, usar con eficacia nuevas tecnologías de información e incluso, comprender el entorno en el que se vive y poder innovar (PND, 2013-2018).

Las condiciones de deterioro urbano en las ciudades en general y en las nuevos sectores de desarrollo habitacional, se vincula a la falta de capacidad para resolver

<sup>1</sup> Este artículo fue presentado en el ISUF-H 2018 II Congreso Internacional, Ciudad y formas urbanas: perspectivas transversales, mismo que se registra con otro título en el libro de actas.



problemáticas de índole social, debido a que las políticas de desarrollo no consideran la integralidad del asentamiento urbano, y de las necesidades de sus habitantes, más bien tiene un enfoque economicista. El 73 por ciento de las acciones de vivienda con el financiamiento público, atendió a la población con menos de 2.6 salarios mínimos, pero concentró solamente el 34 por ciento de esos recursos (CONAVI, 2013).

En menos de seis años las nuevas colonias o fraccionamientos presentan condiciones de obsolescencia y deterioro en la mayoría de sus contextos urbanos: falta de alumbrado público, terrenos convertidos en basureros, parques sin equipamiento, carencia de escuelas a nivel medio y medio superior, miles y miles de casas solas, abandonadas, en ruinas, que reflejan las peores condiciones de habitabilidad. Saskia Sassen describe estos ambientes “desurbanizadores” que basan el desarrollo de zonas para la privatización del espacio en beneficio de las élites y otras con alta concentración residencial y sin centros comerciales o lugares de trabajo (2014: 26).

Este ambiente se agudiza a partir de 2008, cuando la pérdida de empleo y la violencia, modifican el estilo de vida de los habitantes, limitando toda acción en el espacio público, confiándolos al ámbito privado, con largos trayectos en la ciudad, sin opciones de desarrollo. Un fenómeno evidente fue el abandono de viviendas, las razones planteadas por los propios habitantes tenían un enfoque complejo, ya que no sólo identificaron situaciones económicas sino también, de índole social, mencionando la falta de seguridad, equipamiento, espacios públicos habilitados, centros de salud, escuelas a nivel medio y medio superior (UNES, 2011), aspectos que no se resuelven con más policías en la calle, sino con la organización y participación de sus residentes para el control territorial.

Según la CONEVAL, el aumento de la pobreza en la mayoría de las entidades se debió a la carencia de seguridad social, siendo población vulnerable por tener varias carencias. En 2010 ésta población involucrada fue del 22.8 por ciento y aumentó al 27.4 por ciento en 2012 (CONEVAL, 2012). La inexistencia de programas de protección y/o prevención, de desarrollo social o humano, incrementan la exclusión de los habitantes en la mayoría de los nuevos fraccionamientos periurbanos.

## **2 ANTECEDENTES DEL FRACCIONAMIENTO: LAS HACIENDAS**

Evaluar las condiciones de habitabilidad de un sector urbano y su relación con la vivienda, hace referencia al modo de vivir, el tipo de familia, a la dinámica social, la identidad con las pertenencias (Peña y Sandoval, 2017). En la actual sociedad se ha homogenizado con las tendencias del mercado inmobiliario y este, no responde a las necesidades actuales del tejido social, según Sarquis (2011); es necesario plantear otras alternativas más flexibles y adaptables.

Silvia Moreno considera que la vivienda se integra “físicamente a la ciudad, con buena accesibilidad a servicios y equipamientos, rodeada de un espacio público de calidad, y se carece de ésta cuando la vivienda aún estando en buenas condiciones, se encuentra emplazada en un área vulnerable, marginal y de difícil acceso” (2008, 49).

El estudio y análisis de los efectos de los desarrollos habitacionales en Ciudad Juárez, tiene relevancia, debido al impacto en la calidad de vida de sus habitantes, como efectos acumulativos de largo plazo (Peña, 2007). Los últimos 15 años, el desarrollo habitacional se ha concentrado en la zona suroriente y nororiente de la ciudad, en terrenos muy alejados de la zona centro e incluso de la actual mancha urbana. Se observa en estos sectores deficiencias en equipamiento de tipo recreativo, cultural, educativo (nivel medio y medio superior), salud y ambiental.

El Municipio de Juárez representa el 1.4% de la superficie del Estado de Chihuahua; limitada al norte por el margen del Río Bravo, siendo límite fronterizo con Estados Unidos de América (estados de Texas y Nuevo México, de USA). Ciudad Juárez concentra el 95 por ciento de la población del Municipio y el 39.9 por ciento de la población del Estado de Chihuahua. Se localiza en medio del desierto Chihuahuense, considerado el desierto más extenso, con el 2% del territorio de América del Norte. Este entorno se caracteriza por su clima extremoso, con temperaturas arriba de los 40 °C en verano y de -15 °C en invierno, la precipitación pluvial es de 255 ml y se presentan fuertes vientos con tolvaneras denominadas también, tormentas de arena (INEGI, 2015) (ver Figura 1).

Figura 1. Localización de Ciudad Juárez en el territorio nacional. (Fuente: Estrada, 2015).

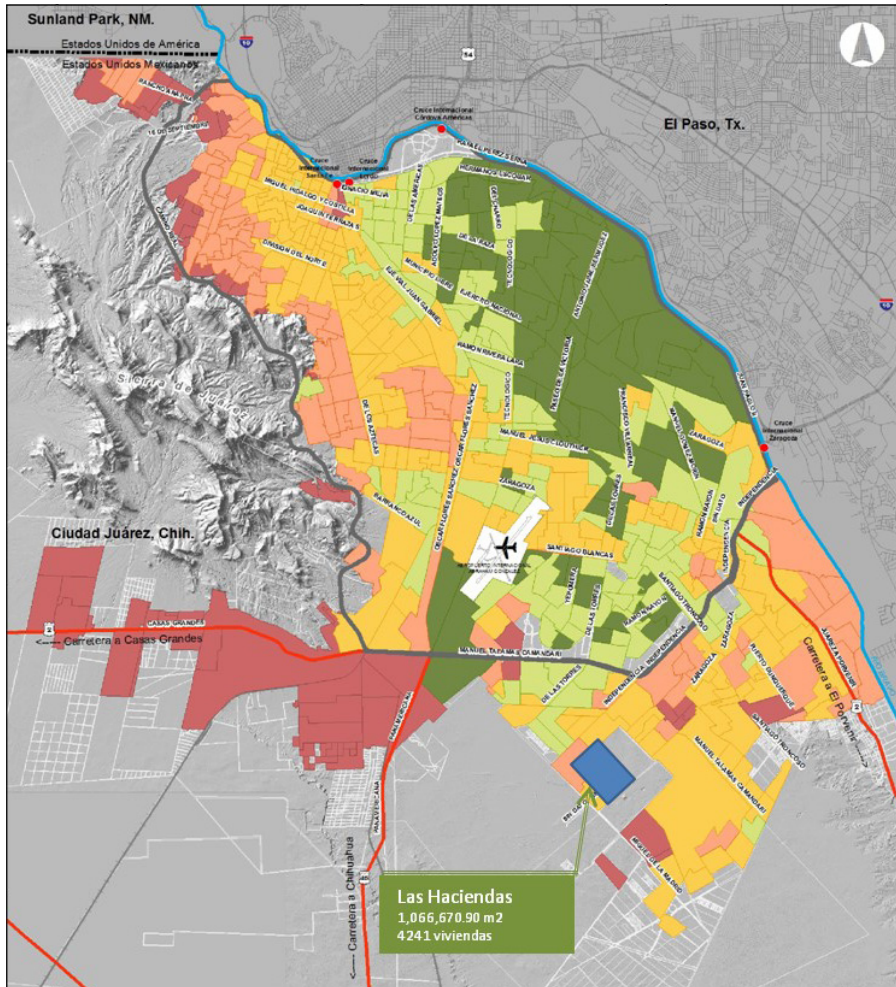


El desarrollo habitacional alejado de la ciudad, entre baldíos y con deficiencias de equipamiento, ha impactado en la calidad de vida de sus habitantes. Los conjuntos se plantean bajo el esquema “concentrador”, es decir un gran número de unidades ubicadas en zonas periurbanas, con más de 25 mil habitantes, aplicando los recursos institucionales para el financiamiento del INFONAVIT (Peña, 2007).

El prototipo más utilizado es la vivienda de “tipo económica”, con espacios y áreas habitables mínimas (32 a 45 metros cuadrados construidos), que impacta en las necesidades de sus ocupantes y el 32% de las casas presenta hacinamiento.

El fraccionamiento Las Haciendas, se ubica al suroriente de la ciudad y concentra 4,241 viviendas, con una población de 18,800 habitantes aproximadamente, si estuvieran todas las casas ocupadas.

Figura 2. Mapa de la mancha urbana de Ciudad Juárez y localización del Fraccionamiento Las Haciendas.



Fuente: Elaboración propia con la Mancha Urbana del IMIP, 2018.



Este fraccionamiento se considera para de este estudio por las siguientes características:

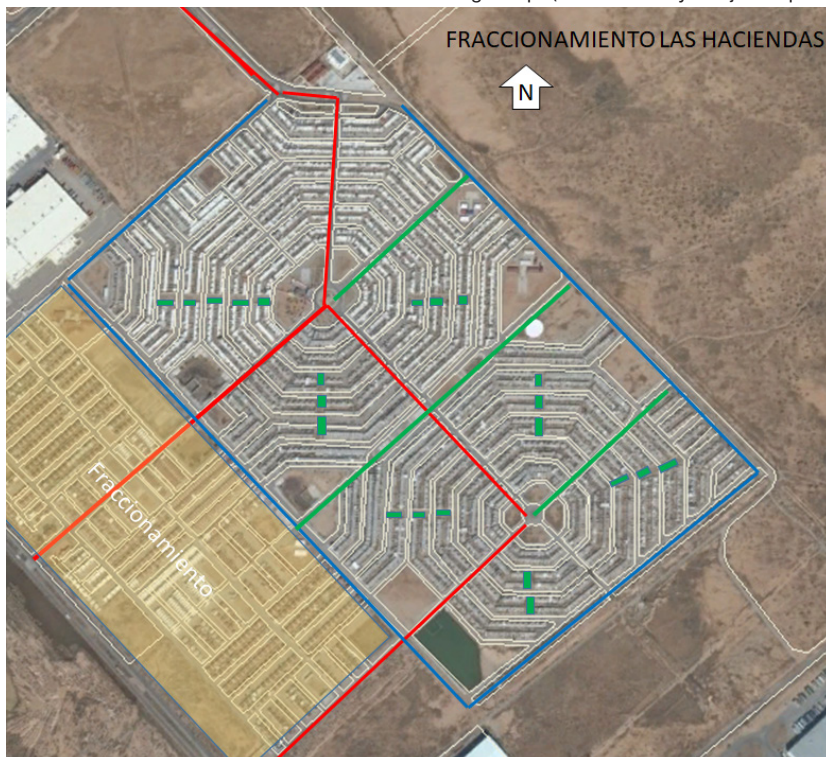
- Está localizado al sur oriente de la ciudad, zona de mayor crecimiento urbano habitacional en los últimos 20 años, siendo un proyecto “concentrador” de vivienda.

Figura 3. Foto de calle interna con viviendas abandonadas



Fuente: Peña-Barrera, 2016.

Figura 4. Elaboración con foto aérea del Fraccionamiento en Google Maps (Peña-Barrera y Dibujo Campuzano, 2018).



- Presenta condiciones de vulnerabilidad por tener un 40 por ciento de casas abandonadas.
- Las vialidades principales estructuran la traza urbana y conectividad de todo el fraccionamiento.
- Tiene protoipos de vivienda unifamiliar de tipo económica, en lotes de 120 m<sup>2</sup>.
- La vivienda cuenta con la superficie construída de 32 m<sup>2</sup>.
- Las áreas verdes y de equipamiento no se han habilitado y están abandonadas.
- Se inicia la ocupación desde hace más de 5 años y tendencias de abandon permanentes.
- La forma octagonal del fraccionamiento tiene implicaciones en la ocupación y uso del espacio público.
- La forma octagonal y la solución de las calles interiores, concentran la movilidad en las vialidades principales, siendo poco funcional para los habitantes.

### 3 METODOLOGÍA

La metodología utilizada es de tipo mixta, ya que incorpora herramientas del método cuantitativo y y del cualitativo, que aportan al análisis y resultados de la investigación. Se aplicaron cuestionarios sobre habitabilidad urbana, con la opinión de los habitantes sobre la problemática y necesidades del sitio. Se analizan las variables de movilidad, percepción de seguridad, calidad del espacio público y permanencia en el sector, para la comprensión de las dinámicas sociales. También se consideran aspectos de usos y costumbres, así como de las actividades cotidianas de los habitantes para aportar a la transformación de los espacios de uso común.

En la aplicacion de cuestionarios se definio la muestra con base a la hoja de cálculo de STEPS samplings, instrumento que la Organizacion Mundial de la Salud ofrece en línea. Se propuso el noventa y cinco por ciento de confianza y con un margen de error inferior al cinco por ciento.

En el análisis de resultados, se obtiene por medio de la triangulación de datos cuantitativos para identificar las tendencias y se concidera la percepción de los habitantes por medio del método cualitativo.

### 4 ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

En el análisis de la problemática del fraccionamiento se consideran las dinámicas de organización que pueden desarrollarse mediante la movilidad peatonal y vial; uso de áreas verdes y espacios para equipamiento, organización de ambientes teniendo en cuenta las actividades de la vida cotidiana que realizan los habitantes.

### Movilidad peatonal y vial

La movilidad peatonal y vial, se ve afectada por la organización de las vialidades y la falta de recorridos peatonales que se estructuran con base a los barrios y el equipamiento, influye en la movilidad al exterior, en las vialidades principales (en rojo), las vialidades perimetrales (azul) y vías conectoras (verde, y los rectángulos de áreas verdes también se indican, en la figura 4.

En la estructura de calles, se observa que la forma octagonal del fraccionamiento expulsa la movilidad de las calles interiores hacia las vialidades principales (en rojo). La forma sinuosa y poco visible de la calle interior, así como la conexión a otra vialidad, tiene efecto en la percepción de la seguridad, ya que no se conocen los vecinos, sólo transitan de su casa a la vialidad principal cercana, y que los concentra a servicios y comercios, o con el resto de la ciudad.

En la opinión de las personas, el 64% requiere de menos de 1 hora para trasladarse a la escuela, el 67% tarda menos de 1 hora en llegar a su trabajo y el 59% requiere de menos de dos cuadras para la parada del transporte (CONAVI-CONACYT, 2017).

### Áreas verdes

Las áreas verdes son escasas y ubicadas en el interior de los barrios. No funcionan pues no están equipadas y se localizan en el sector más abandonado (vulnerable) del fraccionamiento. En la figura 4, las áreas verdes se marcan con rectángulos de ese color, y por su localización no aportan a la integración vecinal debido a que están segregadas y separadas por calles locales, siendo poco visibles para sus habitantes. El 3.9% de los habitantes encuestados evalúan como buena y muy buena las áreas verdes de su fraccionamiento; el 10.2% tienen una opinión favorable de la arborización en calles y parques, es decir casi el 90% desaprueba la calidad de estos espacios (CONAVI-CONACYT, 2017).

### Espacios para equipamiento

Los espacios para equipamiento están desvinculados de la localización de las viviendas, por ello muchas casas, se han convertido en comercios para suplir estas carencias. La diversificación de los negocios ocupando una vivienda es desde los abarrotes siendo el 41.7% de los negocios en casa, estéticas, ferreterías y servicios con el 8.6% cada una. También, se localizaron negocios en viviendas con varios usos: papelería, farmacia, venta por catálogo, herrería, carpintería, venta de comida o cerveza, etc., con el 4.2% cada una (CONAVI-CONACYT, 2017).

El equipamiento se ilustra en la figura 4, con los espacios vacíos o baldíos que aún permanecen después de 6 años de la ocupación del fraccionamiento, con pocos usos:



iglesia de Mormones, gasolinera, tienda de conveniencia, tiendas de cerveza, los demás están sin ocupar (ver figuras 5 y 6).

Figura 5. Negocio de vulcanizadora o desponchadora en vivienda.



Fuente: Peña- Barrera, 2017.

Figura 6. Negocio de abarrotes en vivienda.



Fuente: Peña-Barrera, 2017.

En las figuras 5 y 6, se identifican algunos usos de comercios en lotes de vivienda ya sea con su espacio inicial (vulcanizadora) o totalmente transformada (abarrotes), que ofrecen diferentes negocios que suplen la falta de equipamiento y servicios del lugar.

#### Actividades de la vida cotidiana

Al privilegiar el factor humano como determinante del diseño urbano, se busca favorecer la calidad de vida de los pobladores por encima de otros intereses, esto implicó, que la propuesta debía reconsiderar el concepto de fraccionamiento urbano, al priorizar los intereses y costumbres de grupos de barrios, que inicialmente integren el estilo de vida de sus integrantes, mediante el reconocimiento de la diversidad y la convivencia social.

Algunos aspectos de la vida cotidiana rutinaria, son los traslados a la escuela, la compra de viveres, la salida al trabajo, la espera de transporte, los lugares de venta informal como los tianguis o mercados de segundas, que implican el espacio de vialidades, áreas verdes o puntos de interés. En lo festivo se organizan convivencias para el festejo de la madre, del padre, la independencia o la revolución. Los momentos que incluyen lo simbólico están asociados a las actividades religiosas como el día de muertos, las posadas navideñas, parte de la memoria popular. Se buscaría rescatar estos aspectos de la vida, lo rutinario, festivo o simbólico. Puig, expone que “no es posible la sostenibilidad de las ciudades si no se hace desde la mutua confianza de los ciudadanos y sus organizaciones: estamos obligados a rediseñar también la participación” (2009, 253).

## 5 PROPUESTA DE RECONVERSIÓN URBANA

La propuesta de reconversión urbana atiende a la necesidad de identificar factores de índole social que responden a los usos y costumbres de los habitantes, debido a que el fraccionamiento se ha diseñado de manera convencional y sin atender esta premisa, se proponen las tres variables siguientes para el análisis: control de accesos y movilidad peatonal; mantenimiento de áreas verdes y participación; espacios para equipamiento social.

### Control de accesos y movilidad peatonal

Se recurre a la definición de trayectos peatonales en la parte interna de los barrios que garanticen la movilidad con seguridad, el traslado peatonal visible y la vinculación vecinal.

En la propuesta se modifica la circulación de las calles interiores creando cerradas en forma de herradura, para propiciar la entrada y salida por el mismo lugar, evitando que se atravesara de una calle a otra, que puede afectar el control de accesos y la actividad vecinal (ver figura 7). En estas calles cerradas se remata con el área verde, que se convierte en un andador peatonal que comunica al centro de los octágonos de manera interbarrial, donde se proponen zonas de equipamiento vecinal y servicios que motiven la movilidad por estos espacios.

Los cambios planteados para las vialidades internas son mínimos, disminuyendo la sección del área verde agregándola al cerrar la calle, eliminando casas abandonadas e intensificando las actividades de los barrios. Esto cierra el paso a desconocidos y mantiene la unidad vecinal (Ver figura 7).

La forma sinuosa de la calle ya no provoca incertidumbre pues, el cierre obliga que los residentes utilicen el mismo acceso para llegar a sus casas, teniendo algunas de las premisas de prevención por medio del diseño ambiental: lograr la vigilancia natural, el control de accesos, el reforzamiento territorial, el mantenimiento y la participación social,

ideas apoyadas en diferentes teorías sobre la prevención, según Jane Jacobs (Vida y Muerte de Grandes Ciudades Americanas, 1961); Oscar Newman (espacio defendible, 1972); Cornish and Clarke (Teoría de la elección racional, 1986); Paul and Pat Brantingham (Geometría del Crimen, 1978; Teoría de patrones, 1993); Felson y Cohen (Teoría de la actividad rutinaria, 1982), por considerar algunos. Estas teorías se incorporan en la metodología CPTED (por sus siglas en inglés, Crime Prevention Trow Enviromental Design) propuesta por Ray Jeffery entre 1971 y 1977.

Figura 7. Elaboración propia de la Propuesta para la etapa 2.



Fuente: autoras. Dibujo Campuzano, 2018

### Mantenimiento de áreas verdes y participación

La modificación en las vialidades interiores viene a favorecer las áreas verdes localizadas en los barrios, ya que éstas se convierten en el centro de la movilidad peatonal y conexión con otros equipamientos; puede detonar el comercio al centro de los barrios y mejorar la recuperación de viviendas que están abandonadas. Se aprovecha también para que estos sectores sean accesibles para personas con discapacidad motriz, ubicando rampas y vías para la silla de ruedas, y para la discapacidad visual integrando cintillas de lectura (Ver figura 7).

## Espacios para equipamiento social

En este sentido se prioriza la movilidad a pie o en bicicleta con andadores peatonales y ciclovías. Se rescata el área común, como corazón de la vida comunitaria y centro de reunión de los barrios. En la propuesta se definen sitios para equipamiento barrial para integrar actividades económicas y de tipo socio-cultural de la comunidad, que propician la convivencia y el conocimiento entre éstos. Puig expone que las relaciones de corresponsabilidad “fundan la democracia” en la ciudad (2009, 236)

También, se definen los espacios con equipamiento infantil, donde los niños juegan seguros, a la vista de los vecinos, en un ambiente apropiado y bien equipado (ver figuras 8 y 9)

Figura 8. Fotografía de sector a intervenir.



Figura 9. Elaboración de Propuesta de andador interbarrial.



Fuente: Peña y Hernández. Dibujo Campuzano, 2018

La zona central será para otros espacios que incluyen la diversidad de habitantes del fraccionamiento, el espacio para la iglesia, el centro deportivo o de reuniones, paseo seguro y sitio de encuentro entre vecinos de varios sectores, para construir ciudadanía.

## Participación comunitaria barrial

En los procesos organizativos es más fácil involucrar a las personas por medio de grupos no numerosos, por ello se estructuran jerarquías de participación, representantes de manzana o cuadra, los líderes de comités y la comisión de la asamblea, que integran las peticiones comunes para la municipalidad. Esta estructura organizativa se define con y para los habitantes, la que mejor va funcionando al incluir la mayor participación.

En la participación comunitaria, se establecen diferentes soluciones de la organización y administración de los sectores, simplificando la convivencia, moldeando voluntades para crear sinergias de colaboración, “mediante el involucramiento, el cuidado del entorno, la auto-ayuda, el acercamiento y la comunicación efectiva entre los distintos actores” (Peña, 2017), teniendo en cuenta lo siguiente:

- La administración de espacios barriales y comunes, mediante la participación social de los habitantes y no de personas externas, intensificando la vida vecinal.
- La ubicación de vivienda-taller o casa-negocio, en las zonas habitacionales que colindan en el espacio común para concentrar estas áreas de comercio o productivas en beneficio de las demandas de los habitantes.
- La composta se produce mediante la recolecta de desechos orgánicos de los diferentes sectores, ya sea ubicando un centro de acopio general y contenedores en cada hogar.
- Los colectores para el reciclaje bajo el control de los vecinos para obtener ingresos adicionales que sea útil en la mejora de parques o ambientes comunes.
- El diseño de un plan de captación de agua pluvial por vivienda, de recolección en los parques y solucionando el riego mediante el reuso de agua.

Agustín Hernández Ajá, considera la necesidad de conformar un nuevo pacto de la responsabilidad social que “tome como eje la calidad de vida, entendida como un constructo que aúna participación, seguridad y responsabilidad social, sobre un espacio urbano con calidad ambiental” (2009, 100).

## 6 BENEFICIOS DE LA PROPUESTA

Los beneficios que considera la propuesta son:

- Ambiente seguro de accidentes y niños libres en parques y andadores.
- Lugar sin contaminación por escape de autos o producción de polvo.
- Circulación de emergencia de baja velocidad por vialidad local para el acceso de autos.
- Bajo costo de urbanización, al suplir la pavimentación por áreas verdes.
- Mayor captación de agua pluvial al incrementar áreas de captación y espacios verdes.
- Andadores con accesibilidad universal.
- Disminución de actividades delictivas al cerrar los barrios y contar con accesos controlados con vigilancia natural.
- Colectores para el reciclaje bajo el control de los vecinos ya sea para obtener ingresos adicionales o como modelo útil en la mejora de parques o ambientes comunes.
- Se implementa un plan de captación de agua pluvial por vivienda, de recolección en andadores o parques solucionando el riego.



Figura 10. Andador interbarrial de propuesta



Figura 11. Ciclovía y andador interbarrial de propuesta.



Fuente: Peña y Hernández. Dibujo Campuzano, 2018

## 7 CONCLUSIONES

Las dificultades que enfrentan los habitantes del fraccionamiento Las Haciendas, se debe a que la forma urbana delimita el territorio e impide traslados que favorezcan la comunicación entre vecinos. Se carece de recorridos interesantes y seguros, no tienen objetivo y puntos de conexión, basados en los usos y costumbres de las personas. En México las condiciones actuales que presentan estos fraccionamientos, con financiamiento institucional, requieren de una urgente intervención restauradora en el ámbito físico-social, debido a la tendencia de rápida obsolescencia, abandono y deterioro urbano.

La forma urbana en este caso de estudio, afecta las actividades rutinarias, inhibe la movilidad, seguridad e interacción de los habitantes, las relaciones vecinales están ausentes y esto afecta la vigilancia natural, el uso del espacio público o el cuidado de áreas verdes.

La propuesta de este trabajo privilegia la vida colectiva de vecinos en los barrios, mediante intervenciones viables, de bajo costo y que incentiven la participación desde diversos ámbitos, en la manzana, en el barrio, los sectores comunes hasta todo el fraccionamiento y la ciudad.

La movilidad interbarrial que se propone, busca reactivar todas las áreas del fraccionamiento, con diversas modalidades de servicios y comercio, al evitar que sus residentes requieran transportarse a las avenidas cercanas u otros fraccionamientos.

La carencia de estructuras de participación barrial, local o municipal, por la incapacidad de coincidir en espacios urbanos comunes, para la organización y desarrollo de la confianza. Al proponer alternativas que mejoren las áreas comunes que actualmente se encuentran en condiciones de abandono, con base a la movilidad a pie y la ubicación de micronegocios de índole barrial, se definen puntos de confluencia y vinculación vecinal.

La mejora sistemática de las problemáticas habitacionales en la ciudad, debe involucrar a todos los sectores gobierno, empresa y comunidad, aplicando modelos de



intervención que como plantea Carlos Yory, se “fundamenta en el espíritu asociacionista establecido claramente sobre el territorio” mediante pactos sociales de la comunidad organizada, en busca de una distribución equitativa de las oportunidades (2001, 125).

## 8 AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración del MDH José Humberto Campuzano con la elaboración de imágenes de la propuesta. También se reconoce la aportación de información de campo obtenida del proyecto de investigación con fondos de CONAVI-CONACYT, 2017.

## REFERENCIAS

Brantingham, Paul J. and Brantingham, Patricia L. 1981. *Environmental Criminology*. USA: Sage Publications.

Cornish, Derek B., and Clarke, Ronald V. 1986. *Rational Choice Theory*. USA: Brooke Miller Gialopsos  
Clarke, R. V. y Felson, M., 1993. *Routine Activity and Rational Choice*. *Advances in Criminological Theory*, Vol 5. New Brunswick, USA: Transaction Books.

CONAVI. 2013. Comisión Nacional de Vivienda. México: Comisión Nacional de Vivienda. Consulta 4 de abril de 2017 [www.conavi.gob.mx/meta-anual-seguimiento-tren-vivienda](http://www.conavi.gob.mx/meta-anual-seguimiento-tren-vivienda)

CONAVI-CONACYT. 2017. *Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie en México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida*. Informe del Proyecto de investigación para CONAVI-CONACYT, Noviembre, México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (inédito).

CONEVAL (2012) “Informe de la pobreza en México 2012”. México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.

Jacobs, Jane, 1961. *The Death and Life of Great American Cities*. New York, USA (Jacobs 1961) (Jacobs 1961): Random House.

Jeffery, Ray. 1971. *Crime Prevention Through Environmental Design, Guía book*. (por sus siglas en inglés CPTED). Segunda edición. USA. National Crime Prevention Institute.

Hernández, Agustín (2009) *Calidad de vida y medio ambiente urbano*. Indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida urbana. En *revista del Instituto de la Vivienda (INVI)*, no. 65, mayo, vol. 24, 79 - 111. Chile: Instituto de la Vivienda – INVI y Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile.

IMIP, 2018. *Imagen de la Mancha urbana de Ciudad Juárez*, Chihuahua. Instituto Municipal de Investigación y Planeación. México.

Newman, Osar. 1972. *Defensible Space Theory*. USA: Patrick G. Donnelly.

Moreno Olmos, Silvia Haydeé. 2008. “La habitabilidad urbana como condición de calidad de vida”. En *Revista Palapa*. Volumen III, Número II. (07), 47 - 54. Julio-diciembre. México: Universidad de Colima.

OMS. 2018. *Hoja de cálculo de la muestra STEPS samplings*. USA: Organización Mundial de la Salud.

Peña, Leticia. 2007. *Evaluación de las condiciones de habitabilidad de la vivienda económica en ciudad Juárez, Chihuahua*. Tesis, México: Universidad de Colima.

Peña, Leticia y Sandoval, Lidia. 2017. "Ciudad Juárez, deterioro y abandono de vivienda." En *Ciudades, hacia una evaluación de las ciudades contemporáneas*. 113: 28-36. México: Red Nacional de Investigación Urbana.

PND (2013) Programa Nacional de Desarrollo. 2013-2018. México: Gobierno Federal.

Puig, Toni. 2009. "Marca ciudad, como rediseñarla para asegurar un futuro espléndido para todos". Argentina: Editorial Paidós.

Sassen, Saskia. 2014. "¿Hablan las ciudades?". En *Habla ciudad*. 14-29. México: Ediciones Aquine.

Sarquis, Jorge. 2011. Introducción. En *Arquitectura y Modos de habitar*. 7 – 11. Colombia: Nobuko y Ediciones de la U.

UNES. 2011. Plan estratégico vecinal para Parajes del Sur 2011 – 2016. México: Unidad de Normalización, Evaluación y Seguimiento – UNES.

Yory, Carlos Mario. 1999. Concepto de topofilia entendido como teoría del lugar. Consulta 12/01/2018 en página: <http://academic02.tripod.com/topofilia.pdf>

# CAPÍTULO 8

## LA VIVIENDA PROPIA COMO FACTOR DE ÉXITO

Data de aceite: 02/08/2021

### Gabriel Barsallo Alvarado

Doctora en Estudios de Desarrollo  
Profesora investigadora del  
Departamento de Sociología  
Universidad de Panamá  
<https://orcid.org/0000-0002-3326-2555>

**RESUMEN:** El presente documento pretende sugerir y orientar una reflexión sobre la transformación metropolitana de la Ciudad de Panamá y cómo esto tiene efectos socioculturales en los que en ella habitan. El desarrollo urbano de las ciudades latinoamericanas resalta un crecimiento heterogéneo poco planificado, el cual alimenta las desigualdades sociales y económicas que día a día enfrentan sus ciudadanos al desplazarse. El desarrollo urbano panameño se ve acelerado en áreas urbanas con una gran expansión vertical en el centro de la ciudad y horizontal en las afueras, siguiendo patrones enfocados en intereses de carácter económico y privado. Este patrón de desarrollo sesga particularidades socio-culturales de la población; aunado a la movilidad residencial que, como proceso demográfico complejo, tiende a ir de la mano con el desarrollo urbano

y se reproduce de acuerdo a prácticas socio-culturales de residencia adaptándose al ciclo de vida del individuo. La movilidad residencial contemplada en la obtención de una nueva vivienda es percibida como una manifestación del desarrollo personal y éxito del individuo. En este contexto, la movilidad residencial vista como logro de metas produce satisfacción al individuo dependiendo de las prioridades de vida que el mismo tenga y las diferentes perspectivas con las que se vea la situación. Con base en lo antes mencionado, este artículo tiene como objetivo, desde un enfoque práctico, reflexionar sobre temas como la evolución del desarrollo urbano y la adquisición de vivienda propia, y si estos aspectos influyen de alguna manera ante la percepción del éxito y el desarrollo personal de los individuos.

**PALABRAS CLAVE:** Desarrollo urbano. Movilidad residencial. Vivienda propia. Éxito. Desarrollo personal.

### HOME OWNERSHIP AS SUCCESS FACTOR

**ABSTRACT:** This document aims to suggest and guide a reflection on the metropolitan transformation of Panama City and how this has socio-cultural effects on those who live there. The urban development of Latin American cities highlights a poorly planned heterogeneous growth, which feeds the social and economic inequalities that its citizens face every day when traveling. Panama has an accelerated urban development in the

urban areas, displaying a great vertical expansion in the center of the city and horizontal expansion in the outskirts, following patterns focused on economic and private interests. This pattern of development skews socio-cultural particularities of the population; coupled with residential mobility, which as a complex demographic process, tends to go hand in hand with urban development and is reproduced by socio-cultural practices of residence, adapting to the individual's life cycle. The residential mobility contemplated in obtaining a new home is perceived as a manifestation of the personal development and success of the individual. In this context, home ownership is seen as an achievement that produces satisfaction to the individual according to his life priorities and the different perspectives with which the situation is observed. Based on the aforementioned, this article aims, from a practical approach, to reflect on issues such as the evolution of urban development and home ownership, and whether these aspects influence in any way the perception of success and personal development of individuals.

**KEYWORDS:** Urban development. Residential mobility. Home ownership. Success. Personal development.

## 1 INTRODUCCIÓN

Los efectos de la movilidad residencial han sido estudiados por muchos años y hoy día reflejan la importancia de su estudio bajo el lente interdisciplinario. Algunos estudios han tenido hallazgos importantes sobre temas de inequidad, clasismo, exclusión social, abandono y rezago en la educación y hasta el concepto personal entre otras cosas (Hendeschott, 1989; Oishi, et al., 2007; Castro-Gomez, 2012). La movilidad residencial entre familias de escasos recursos, ha mostrado que la inestabilidad económica o escasez de recursos es a menudo una gran motivación para la reubicación forzosa entre familias pobres, como es reportado por Cotton & Schwartz-Barcott (2016).

Cada año, un número substancial de personas cambian de residencia y las mudanzas se han convertido en una parte común e importante del curso de la vida (Yu, et al., 2020). Esto se da por múltiples causas que incluyen la necesidad de cambio residencial por motivos de disminución o incremento de las finanzas del hogar (Kan, 2002; Cotton & Schwartz-Barcott, 2016), por motivos de distancias y costos asociados entre el hogar y el lugar de desempeño de las actividades productivas (Kan, 2002), por razones de seguridad, por motivos de salud (Jellyman & Spencer, 2008), por motivos familiares (deceso o nacimiento de nuevos miembros), etc.

Con respecto a la distribución del desarrollo urbano, Karakayaci (2016) nos dice que el desarrollo urbano de las ciudades está condicionado a las demandas de vivienda y los sectores industriales y empresariales en simultáneo con el aumento de la población. El CAF (Banco de Desarrollo de América Latina) nos dice que:

“La flexibilidad de la oferta de vivienda determina la estructura interna de una ciudad. Esto sucede porque, a medida que las economías de aglomeración hacen que aumente la productividad y por lo tanto los salarios promedio, nuevos trabajadores migrarán hacia la ciudad, demandando viviendas.” (Daude, et al., 2017. Resumen ejecutivo, p. 12-13)

Sin embargo, podemos ver que, en la Ciudad de Panamá, la oferta de viviendas en el centro de una ciudad ya sobrepoblada se enfoca en la oferta de vivienda para los sectores más pudientes de la población o de procedencia foránea con alto poder adquisitivo. A esto, (Daude, et al., 2017) comenta que una dualidad en los mercados inmobiliarios en donde formalmente contempla a los sectores pudientes en contraste al mercado informal que provee de viviendas de menor calidad a sectores de menor poder adquisitivo.

En un país como Panamá, donde la economía es muy dinámica mostrando un PIB de 15,727.974USD al 2019<sup>1</sup>, y la industria inmobiliaria reporta que el sector inmobiliario comercial abarca el 18% del total de construcciones en el país<sup>2</sup> reflejando un crecimiento constante cada año, las nuevas familias aún sueñan con tener un terreno, casa o techo propio. La reciente urbanización de las periferias no crece a la par de las demás necesidades de la sociedad creciente y manifiesta faltas en el transporte público, servicios esenciales como la distribución eléctrica y el agua potable, además de la expansión de vías de acceso urbano. A esto, Castro-Gómez (2012) comenta que la implementación de estrategias de desarrollo vial sin gran planificación favorece la ampliación de los suburbios de la ciudad impulsando el crecimiento de la mancha urbana más allá de los límites conocidos y produciendo mayores problemas de transporte masivo y de movilización.

De manera que, durante el proceso de adquisición de la nueva propiedad y su nueva ubicación, que ha de ser el nuevo hogar, puede minimizar o no el tiempo real de viaje hacia y desde el lugar productivo, y es más probable que esta haya sido elegida bajo los aspectos relacionados al costo y capacidad de pago, dejando de un lado las distancias y el transporte. Dejando de lado la novedad de su ubicación como factor de elección de la misma.

Al final, el objetivo es obtener una vivienda propia y todos estos aspectos a considerar puestos de lado. El regocijo, la autoestima, el control y la satisfacción ahora tomarán posiciones de mayor importancia.

## 2 LA VIVIENDA COMO PROPIEDAD Y OPCIONES RESIDENCIALES

El poseer una vivienda propia es un fuerte indicador del estatus social. La tenencia de una vivienda propia está conectada con la posición que el individuo tiene en el mercado

<sup>1</sup> Datos sobre las cuentas nacionales del Banco Mundial y archivos de datos sobre cuentas nacionales de la OCDE. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?locations=PA>

<sup>2</sup> Infográfico CNC No.40, producido por el Centro Nacional de Competitividad-Panamá. <http://cncpanama.net/handle/123456789/526>

laboral, o puede desempeñar un papel importante con respecto a las oportunidades que pueda encontrar en la vida. De modo que, el estatus laboral es imperativo para poder convertirse en propietario de una vivienda. Ahora bien, la tenencia de una vivienda también influye en desigualdad social a la que posiblemente el individuo se vea enfrentado, y que dependen de la situación socioeconómica (Kurz & Blossfeld, 2005).

Dentro del ciclo de vida y los diversos cambios que se producen en los avances profesionales de los individuos, también influyen en las necesidades y preferencias entre las opciones residenciales, y a su vez afectan los impulsos económicos y demás disponibles para resolver su situación de vivienda. Con la libertad de poder escoger el lugar de residencia, las personas pueden mudarse a una nueva área, lugar o región para buscar una mejor educación, un mejor trabajo y una mejor calidad de vida.

La movilidad residencial permite a las personas perseguir sus metas y deseos personales, ya que también fomenta la familiaridad entre las personas que, como logro o hito, se han mudado a un nuevo lugar. Por ejemplo, muchas nuevas familias comienzan su vida en una urbanización o complejo habitacional a raíz de un aumento salarial, nueva posición en la empresa o similares. Es así que, en la manera en que los individuos tengan una mayor exposición al efecto positivo de familiaridad con otras personas, que según su percepción están a un mejor nivel y mejor concepto de sí mismos generado por sus sentimientos de satisfacción.

Las opciones residenciales ofertadas en el mercado establecen la distribución geográfica de la población conforme a aspectos que incluyen la etnia y nivel de ingresos. De manera que la ubicación de la vivienda juega un papel de importancia para las personas en cuanto a acceso a los lugares productivos, servicios, redes y estatus social y bienestar; convirtiéndose a la vez en una causa de desigualdad social. (Kurz & Blossfeld, 2004). En este contexto, Daude, et al., (2017), asevera que las oportunidades de éxito están condicionadas a factores importantes que incluyen el acceso eficaz al lugar productivo. De manera que el acceso a oportunidades laborales y de estudio, servicios y entretenimiento están sujetos a la facilidad que el individuo tenga de desplazarse dentro de la ciudad en la que vive desde su punto de partida que es su nueva vivienda.

Desde otro punto de vista, podemos decir que las recientes generaciones ven la vivienda de manera diferente a nuestros padres. Ven la adquisición de una vivienda propia como una inversión que genera un beneficio y no como producto de consumo, que se paga y es adecuado para el nuevo hogar. De hecho, la compra de una vivienda es quizás la mayor inversión que muchas personas han de hacer a lo largo de sus vidas. Por esto, un préstamo hipotecario o hipoteca bancaria es percibida como una “buena deuda”, debido a que esto permite evitar el pago de un “alquiler muerto”; un alquiler que es comúnmente



más elevado que el pago mensual de una hipoteca y que al final no logrará la adquisición de ningún bien. Por ende, la hipoteca es considerada como un ahorro forzoso que con el tiempo será apreciado como una buena inversión.

### 3 ¿CÓMO ME SIENTO CON MI NUEVA CASA?

La nueva residencia, su estructura, influye intrínsecamente en el sentido de bienestar de quien la habita. De acuerdo con modelos sociológicos, la estabilidad social del individuo es formada a partir de las maneras en que organiza su concepto de sí mismo. Una mudanza a un nuevo hogar puede representar una multitud de estados psicológicos, que van desde la excitación hasta la agitación y la inseguridad (Oishi, et al., 2012). Es así que cuando las personas se mudan de residencia e inician un nuevo proceso de acceso y pertenencia a un círculo de amistades, sus rutinas sociales son interrumpidas y afectadas en cuanto a la forma en que el individuo se ve a sí mismo con respecto a los demás.

En el caso de la adquisición de una residencia, la cual ha sido una meta lograda, caracteriza el objeto del triunfo. El individuo, al cotejar sus propios logros los cuales han sido procurados por él mismo o por los suyos en conjunto (i.e. familia, cónyuge), lo hacen sentirse satisfecho con su vida presente. De acuerdo a Haybron (2020) el nivel de satisfacción con la vida resulta estar mayormente vinculado con nuestras prioridades. De manera que el estado después de triunfar en la vida ha de revelar el estado de bienestar de la persona.

De acuerdo con Sagiv & Schwartz (2000), cada individuo posee un cúmulo de prioridades en la vida o estándares de los logros que desea obtener dependiendo del éxito que tengan en lo que sea significativo para ellos. Es por esto que, mientras la idea de tener una vivienda propia trasciende el sentido de seguridad física y emocional que esta puede brindar, una vivienda propia se convierte en un símbolo de poder personal tras de un logro y otorga una sensación de control sobre el medio que nos rodea (Cosacov, 2019).

Poseer una vivienda proporciona beneficios tangibles e intangibles, más allá de simplemente proveernos de refugio. Poseer una vivienda también proporciona un sentido de pertenencia y aceptación social, ya que ofrece ventajas para las personas dentro de su comunidad al mejorar cómo nos sentimos con nosotros mismos y las conexiones sociales y culturales con la comunidad en general. Es así que nos brinda estabilidad social y confiabilidad económica; además de tener un impacto en las aspiraciones de independencia y seguridad personal. Haybron (2020) también explica que las teorías que se refieren a la satisfacción con la vida van concatenadas con ideales de tener independencia y autonomía que, bajo una evaluación, arrojan resultados sobre el éxito

que se tiene. Esto, sin dejar de lado, la forma en que los testigos también evalúan el éxito y lo comunican entre sí.

#### 4 LA PERCEPCIÓN DEL ÉXITO Y EL DESARROLLO PERSONAL

La sociedad, cuan diversa es, mantiene pensamientos y sentimientos diversos en cuanto a cómo es percibido el éxito generado por la admiración de los logros de las personas. Consecuentemente, crean modelos que han de ser admirados. Blumer (1986) explica que las personas se conducen según lo que les es importante para poder encajar con las actividades del círculo familiar o social al que pertenecen o al que aspiran pertenecer. Consecuentemente, sus prioridades varían en función de quienes los rodean. Según el autor, las personas les dan significado y representación a las cosas; y como resultado, condicionan su comportamiento a raíz de las mismas.

De acuerdo con Martínez, et al. (2021), todos los individuos, como seres gregarios, nos debemos a nuestros grupos sociales. Dentro de nuestro grupo buscamos afines en cuanto a pensamiento y aceptación. De manera que nos relacionamos con aquellos que piensan igual. De allí que solo basta que se piense que las ideas o procedimientos exitosos del uno sean aceptadas por los demás. En consecuencia, los estándares de éxito y desarrollo personal en dicho grupo social son establecidos.

Pero, el desarrollo personal va mucho más allá de lograr metas académicas o prosperidad económica. Las personas aspiran a diferentes cosas en la vida dependiendo de lo que les importe (Berglund, 2014). En el caso de esta reflexión, la persona que aspira y logra obtener una vivienda propia puede llegar a experimentar su desarrollo como persona al ver, a partir de ese momento, un cambio de percepción sobre el éxito en su vida. Idealmente, deberíamos reflexionar para entendernos a nosotros mismos y así convertirnos en la persona que queremos ser.

Todas las personas tienen una forma distinta de ver el éxito. Mirar la prosperidad económica como vórtice de nuestra realización o satisfacción ha dejado de ser nuestra realidad. De manera que, para algunas personas, la realidad de su éxito o resultado feliz es relativo y está comprendido entre las cosas materiales (casa, auto, riqueza) y las inmateriales (poder, reconocimiento, posición). Pero, ahondando en el tema, para muchos el éxito está basado en ser percibido como persona distinguida y excepcional ante la sociedad. La certeza que cada individuo tenga sobre el logro de sus metas y prioridades provoca un cambio sobre la percepción del éxito.

La percepción del éxito es subjetiva ya que no todos ven el éxito desde el mismo lente. Es así que mientras cada individuo cuente con una convicción de poder lograr sus

metas, su positivismo le influirá en las tomas de decisiones y esfuerzo invertido logrando un desenlace abocado a las mismas.

Cada persona necesita obtener un balance en su vida para designarse a sí mismo como exitoso al haber obtenido un hito en cuanto a su desarrollo personal. Por lo tanto, priorizar planes y metas para nuestro bienestar, a corto y largo plazo, ayuda a mantener un equilibrio en nuestras vidas al comprender la importancia de cada situación y su relación con nuestras necesidades.

## 5 CONCLUSIONES

El acceso a una vivienda digna y apropiada para la familia es considerado como un derecho humano básico<sup>3</sup> y un elemento importante para el aprovechamiento de otros derechos como los son los derechos económicos, los derechos sociales y los derechos culturales. Estos derechos incluyen el derecho a la alimentación, a la educación, al agua, saneamiento y salud, al trabajo y a la seguridad social, y a la participación en sociedad. El acceso a una vivienda digna es pues considerado esencial para el mantenimiento de una sociedad cohesiva y justa, y es un argumento que va más allá de las ideologías políticas ya que nace en el corazón de las personas y se manifiesta en la consecución de sus sueños y ambiciones.

En Panamá, al igual que muchos países de Latinoamérica se ven en este mismo espejo. Es por esto que es imperativo que haya flexibilidad en la oferta residencial para que así el estado, al igual que sus ciudadanos, logren aprovechar las oportunidades y beneficios que ofrecen las economías de aglomeración como lo son mayor cantidad de empleos y mejores salarios y no se parcialice con las entidades privadas con intereses propios.

Ciertamente, hoy día la fluidez financiera es vista como principal factor de éxito; no obstante, esto va de acuerdo con la percepción del que lo juzga. Algunas personas determinarían que el adquirir una nueva vivienda es un hito fundamental al que toda persona en su adultez debe llegar. Sin embargo, los que ven esta adquisición como una estrategia de inversión pueden percibir el movimiento como la adquisición de un bien que les puede producir más dinero o que se puede convertir en una deuda. Y, no cabe duda que es una deuda adquirida.

Los tiempos son cambiantes y el valor que la sociedad le da a los individuos depende de sus logros. Los nuevos pensamientos sobre el éxito y desarrollo personal han logrado hacernos sentir ineptos al no alcanzar las metas que nos hemos impuesto. Y no

<sup>3</sup> Como es reflejado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles.

logramos ver que no tenemos que alcanzar las metas con las que nos hemos conformado sino las que, según nuestras aspiraciones, nos hemos trazado.

Muchos jóvenes aspiran obtener una vivienda bajo la necesidad de una auto-evaluación constante ante la sociedad y lo que esta dicta que deben tener. Basándonos en esta reflexión podríamos afirmar que existe una inminente sobrevaloración del éxito y que poseer una vivienda ya no es solamente vista como reflejo de la clase, carrera profesional o ingresos. También muestra el falso éxito que da el efecto riqueza asociado con la propiedad, lo que provoca una brecha de desigualdad social.

Al final, el objetivo primordial de obtener una nueva vivienda deja todos estos aspectos a considerar puestos de lado. El regocijo, la autoestima, el control y la satisfacción ahora tomarán posiciones de mayor importancia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berglund, M. (2014). *Learning turning points in life with long-term illness visualized with the help of the lifeworld philosophy*. International journal of qualitative studies on health and well-being, 9, 22842. doi:10.3402/qhw.v9.22842.

Blumer, Herbert. (1986). *Symbolic interactionism: Perspective and method*. Berkeley CA: University of California Press.

Castro-Gómez, C. D. (2012). *Mega crecimiento urbano de la ciudad de Panamá y su impacto sobre el hábitat y la vivienda popular*. T. Bolívar, J. Espinosa, Dimensiones del hábitat popular latinoamericano, 75-99.

Cotton, B. & Schwartz-Barcott, D. (2016). *Residential instability among low-income families: A concept analysis*. Archives of Psychiatric Nursing 30 (2), 257-261. DOI: 10.1016/j.apnu.2015.11.006.

Cosacov, Natalia (2019). *Residential Choices*. The Wiley Blackwell Encyclopedia of Urban and Regional Studies, p. 1-5. doi: 10.1002/9781118568446.eurs0268.

Daude, C., Fajardo, G., Brassiolo, P., Estrada, R., Goytia, C., Sanguinetti, P., ... Vargas, J. (2017). RED 2017. *Crecimiento urbano y acceso a oportunidades: un desafío para América Latina*. Bogotá: CAF. Retrieved from <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1090>

Haybron, Dan, "Happiness", The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2020 Edition). <https://plato.stanford.edu/archives/sum2020/entries/happiness/>

Hendershott A. (1989). *Residential mobility, social support and adolescent self-concept*. Adolescence No. 24(93): 217-232.

Jelleyman, T. & Spencer, N. (2008). *Residential mobility in childhood and health outcomes: A systematic review*. Journal of Epidemiology and Community Health, 62 (7), 584-592.

Kan, K. (2002). *Residential mobility with job location uncertainty*. Journal of Urban Economics, 52(3), 501-523. doi:10.1016/s0094-1190(02)00531-4.

Karakayaci, Z. (2016). *The Concept of Urban Sprawl and its Causes*. The Journal of International Social Research, 9(45), 815-818. DOI:10.17719/JISR.20164520658.

Kurz, K., & Blossfeld, H. P. (2005). *Home Ownership and Social Inequality in Comparative Perspective*. *Canadian Journal of Sociology*.

Martínez, A. R., Sánchez, V. S., Blasco, S. V., & Toledo, S. V. (2021). *La toma de decisiones como competencia transversal para el éxito en el desarrollo personal y profesional*, en *Luces en el camino: filosofía y ciencias sociales en tiempos de desconcierto* (pp. 2799-2816). Dykinson.

Oishi, S., Miao, F. F., Koo, M., Kissing, J., & Ratliff, K. A. (2012). *Residential mobility breeds familiarity-seeking*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 102(1), 149–162. doi:10.1037/a0024949.

Oishi, S., Lun, J., & Sherman, G. D. (2007). *Residential mobility, self-concept, and positive affect in social interactions*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 93(1), 131–141. doi:10.1037/0022-3514.93.1.131.

Sagiv, L., & Schwartz, S. (2000). *Value priorities and subjective wellbeing: Direct relations and congruity effects*. *European journal of social psychology*, 30(2), 177-198.

# CAPÍTULO 9

## PARCERIAS E COMPARTILHAMENTO DE RECURSOS - UMA ESTRATÉGIA PARA URBANIZAÇÃO DE ÁREAS COM OCUPAÇÃO DESORDENADA

Data de submissão: 31/05/2021

Data de aceite: 18/06/2021

**Henrique Dinis**

Universidade Presbiteriana Mackenzie  
EE Civil

São Paulo - São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/2676157952346524>

**RESUMO:** Ao se analisar certas estruturas econômicas, hoje dominantes, como exemplo, a flexibilização dos meios de produção e a descentralização nas decisões empresariais, se alega sua origem ao início da Globalização. Para conseguir maior competitividade, as grandes economias mundiais iniciaram um período por buscas de melhores condições de produtividade, que variaram desde investimentos em tecnologias do produto e gestão empresarial, até a otimização dos parques industriais. Ocorreu, de imediato, um aprofundamento no processo de desconcentração industrial, como vinha já ocorrendo a algumas décadas. Como consequência, desenvolveu-se, nas grandes cidades, postos de trabalho de alta especialidade, voltados à tecnologia da informação, inovação e assessoria ao desenvolvimento de novos produtos e tecnologias, gerando novas formas de

emprego e contratação de serviços, como também de alocação dos espaços de trabalho e uso de equipamentos. Em todo o Mundo este processo foi intenso, não tendo sido diferente com o Brasil, mesmo que tardio, mas diferentemente, houve perdas de emprego sem relocação, o que levou ao agravamento da ocupação das periferias. Este trabalho avalia a evolução deste processo no Brasil, mas especificamente na cidade de São Paulo, e o reflexo destas transformações para o surgimento de práticas relacionadas aos conceitos de economia compartilhada, mais especialmente, os que se referem ao compartilhamento de recursos, como humanos, espaços, equipamentos e conhecimento e, como os governos municipais podem tirar proveito destes conceitos para resolver problemas de urbanização em áreas de ocupação precária.

**PALAVRAS-CHAVE:** Economia Compartilhada. Recursos Compartilhados. Urbanização.

**PARTNERSHIPS AND RESOURCES SHARING - AS A STRATEGY FOR URBANIZATION OF AREAS WITH UNCONTROLLED OCCUPATION**

**ABSTRACT:** Analysing certain economic structures dominant today, as examples the flexibility of the means of production and decentralization in business decisions, supposing this date the beginning of



globalization. The major world economies began a period for search of best conditions of competitiveness, as example investment in product technology and business management, as also optimization of industrial parks. Immediately, occurred an accelerated development in industrial decentralization process as already seen in some decades. The execution of the process occurred with the advancement of telecommunication, data processing and greater effectiveness in transport infrastructure. In the big cities, developed jobs of high speciality at information technology, innovation and the development of new products, with new labour division, creating a new form of employment and services. Worldwide this process was intense and no different was in Brazil, even that occurred late, but differently, there were job losses without relocation, which led to an increase in the occupation of areas the peripheries. This work evaluates the progress of this process in Brazil, specifically in the city of São Paulo, and their transforms consequences to bring up practices related to the concepts of sharing economy, or especially, with respect to the sharing of resources, humans, spaces, equipment and knowledge, and how municipal governments can take advantage of solving urbanization problems in areas of precarious occupation.

**KEYWORDS:** Sharing economy. Resources sharing. Urbanization.

## 1 INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica de vários setores relacionados à economia foi muito marcante ao longo de todo o século XX, destacando-se as várias transformações nos transportes, comunicações, meios de produção industrial e tecnologia do produto, incluindo a eletrônica e o surgimento dos computadores. No entanto, foi a partir da Globalização que se verificou um acelerado desenvolvimento tecnológico, ainda em curso, envolvendo as altas tecnologias, informática e internet, que cada vez mais, vêm transformando as funções no trabalho, tipos de emprego e as relações trabalhistas, de forma geral. Neste contexto, para fazer frente à competitividade, iniciou-se um período de busca por melhores condições de produtividade, que variaram desde investimentos em tecnologias do produto e gestão empresarial, até a otimização dos próprios parques industriais (DINIS, 2019).

Como decorrência, o deslocamento das grandes indústrias, que vinha já ocorrendo desde as últimas duas décadas, foi intensificado, na tentativa de minimizar custos com transportes, mão de obra e outros fatores desfavoráveis, típicos das grandes metrópoles. Em contrapartida, nas grandes cidades, desenvolveram-se postos de trabalho de alta especialidade, voltados especialmente à tecnologia da informação e comunicações, que ampliaram as possibilidades de internacionalização e gestão empresarial das empresas, a partir das transações em tempo real, favorecendo a aceleração deste processo (HARVEY, 1992).

Aprofundou-se, então, o processo de desconcentração industrial, que implicou em um novo modelo de organização da produção, onde a antiga linearidade do processo, que levava a grandes plantas industriais e a reunir fisicamente todas as etapas de comando e produção, já não era mais um pré-requisito de produtividade e eficiência. Com o avanço da tecnologia da informação, advento da internet e maior efetivação na infraestrutura de transportes, rompeu-se a necessidade da proximidade física entre os setores de decisão com os de produção, possibilitando então as transformações em curso (CASTELLS, 1999).

As grandes cidades passaram então a sofrer uma gradativa alteração em sua estrutura produtiva, direcionando-a para o Setor Terciário Superior. Parte dos empregos perdidos no setor industrial fora substituída pelo de serviços, mas com categorias funcionais diferenciadas das que existiam anteriormente, privilegiando os serviços mais especializados e mais bem remunerados (ROLNIK, 2001).

Este fenômeno teve como principal consequência, a reestruturação da divisão do trabalho, estabelecendo um novo patamar para as atividades e concentração de funções. Passaram a ter maior preponderância as atividades ligadas aos serviços do chamado Terciário Superior, voltadas à informática e às funções que envolvem o ramo financeiro e outros setores direcionados à gestão e inserção das empresas nas redes mundiais de comunicação e alta tecnologia (RIBEIRO, 2000).

As cidades que se enquadram neste contexto, as chamadas cidades globais, estabelecem um novo conceito histórico no que diz respeito à estruturação econômica, social e espacial resultante. O processo de transformação, que tem início com a desconcentração industrial, sofre um ajuste em sua base econômica após um período de estagnação, em função da adequação aos novos padrões tecnológicos e de cooperação. Como resultado, decorre uma nova localização espacial de algumas indústrias, em especial as pesadas, com conseqüente alteração do perfil do emprego industrial e diminuição da população empregada (MARCONDES, 1999).

A evolução deste quadro veio ocorrer principalmente com o avanço da tecnologia da informação, internet e das altas tecnologias, que levaram a um crescente nível de automação na produção industrial, ocasionando crescentes perdas de postos de trabalho na indústria e, posteriormente, verificado também nas áreas correlacionadas, como os setores administrativos, gerenciais, comerciais, entre outros (ARAUJO, 2001).

Assim, se para os países centrais as transformações foram difíceis, com adaptações na divisão e postos de trabalho, para os países periféricos, as transformações não foram plenas. Deparam-se estes, no enquadramento a este novo modelo, com o atendimento a todas as novas relações funcionais de trabalho, porém, sem que tenha havido acesso a toda população.

Até algumas décadas atrás, ao se constatar os avanços da automação nos meios de produção, acreditava-se que o aumento de produtividade causado pelas novas tecnologias reduziria os custos dos produtos, o que faria intensificar a economia, em função do aumento do poder de compra, e desta forma, se restabeleceria a perda dos postos de trabalho ocorrida com a automação (RIKFIN, 2005). No entanto, o processo não foi pleno e abrangente, muitas colocações funcionais não foram restabelecidas, como tão pouco substituídas.

Encontra-se, então, diante deste cenário de um futuro incerto, às margens deste contexto econômico, uma grande massa da população, constituída das pessoas menos favorecidas, que mais que perderam suas colocações funcionais, mas sim, seus próprios empregos. Essa problemática torna-se ainda mais grave, em países como o Brasil, ao se verificar a existência já anterior de parte da população, sem emprego, ou subempregada, mais ainda, ao se considerar a parcela que ainda nem ao menos entrou no mercado de trabalho (DINIS, 2019).

Neste contexto, a população das periferias das grandes cidades, em parte sem emprego, e mesmo quando os mantendo, mas agora distantes dos locais de trabalho, tendo em vista o deslocamento das grandes indústrias para regiões menos adensadas, ao lado de grandes rodovias, acabam por abandoná-los. Verifica-se, assim, um favorecimento de cidades próximas às rodovias, em detrimento de grandes cidades, onde se perderam os empregos menos categorizados, que atendiam às populações periféricas, agora excluídas.

Se levado o problema ao nível do poder público municipal, assistiu-se a uma ruptura da anterior distribuição do PIB municipal, agora ainda mais concentrado nas regiões mais centrais das cidades, em torno das centralidades de negócio. De um lado, se tem efetuado grandes investimentos em infraestrutura urbana nestas centralidades, para assegurar o PIB municipal, por outro, o poder público municipal se vê cada vez mais impotente em atender ao crescente descompasso das regiões periféricas da cidade.

Diante deste quadro, apresentam-se algumas reflexões e questionamentos: A que ponto a automação nas indústrias virá substituir os postos de trabalho humano? O emprego, na forma de jornada semanal de trabalho, irá terminar? A população sem emprego formal irá se adaptar aos novos padrões de trabalho e renda? A economia colaborativa, mesmo que traduzida ao modelo econômico e financeiro vigente, irá se adequar à economia de mercado? O poder público municipal conseguirá atenuar as carências em suas periferias com investimentos significativos em infraestrutura? Este trabalho busca debater estas questões, trazendo à tona reflexões sobre a evolução de um Mundo cada vez mais sem empregos. Através de contextualizações históricas,

constatações e suposições futuristas, procura-se evidenciar possíveis formas de atuação governamental em ações na periferia das grandes cidades.

## 2 AS TECNOLOGIAS: O AVANÇO DA ECONOMIA COLABORATIVA

Segundo López (2017), economia colaborativa, *sharing economy*, trata-se de um conjunto heterogêneo de trocas entre meios de produção e consumo, por aqueles que compartilham bens e serviços, envolvendo ou não valores financeiros, valendo-se de plataformas digitais, em particular, a internet. Englobam muitos modelos de negócio, assumindo assim, uma definição bem ampla, podendo referir-se a transações entre particulares, modelos econômicos baseados no aluguel ou uso compartilhado, ou acesso a plataformas que cruzam ofertas e demandas, cobrando uma taxa pela transação.

Algumas definições são mais enfáticas ao associar o termo a práticas recentes, que envolvem três agentes implicados: pessoas, que efetuam as trocas ou compartilham um bem ou serviço; uma plataforma, que conecta e atua como facilitador da transação; e um provedor de serviços, geralmente de internet, considerado o meio de comunicação; Como exemplo, a UBER trata-se de uma conjunção que potencializa um negócio pautado na possibilidade de juntar proprietários de automóveis dispostos para trabalhar em transporte individual, disponibilizando o próprio veículo, voltado para clientes que desejam se locomover por transporte individual de forma fácil e econômica, controlados e organizados por uma plataforma.

Define-se, também, neste sentido, a ideia de consumo colaborativo, como apresentado por Botsman (2010), como sendo um sistema em que as pessoas dividem recursos entre si, sem que para isto tenham que abrir mão de liberdades pessoais significativas, ou sacrificar seu estilo de vida. Neste sentido, a internet e as redes sociais têm uma função central na criação e no compartilhamento de ideias, projetos e produtos. Diversos sistemas de consumo colaborativo podem ser identificados, como: carona solidária, permuta e trocas de bens, compartilhamento de terras, de espaços de trabalhos, de equipamentos, dentre outros, formando uma ideia básica para o termo “recursos compartilhados”.

Assim, o consumo colaborativo diferencia-se do termo consumo, como é simplesmente aplicado, por não envolver a aquisição de bens, sua posse, como também não exige, a responsabilidade sobre seu descarte. Procura-se evitar, desta forma, a condição de ociosidade na utilização do bem ou serviço, relativamente ao não esgotamento da sua capacidade plena.

Relativamente, ao conceito econômico que traz o termo consumo colaborativo, ao que transparece, trata-se da questão de abdicar do direito de propriedade em função do

mero acesso ao bem, ou recurso, na medida da necessidade, assim se coloca exatamente a ideia de “recursos compartilhados”.

A economia colaborativa precede a internet, tendo se desenvolvido em várias situações em que o livre mercado trouxe alguma dificuldade para que produtores levassem seus produtos aos consumidores. Uma referência marcante no Brasil, de economia colaborativa, foram as cooperativas. Segundo NIFKIN (2016), as cooperativas são associações autônomas constituídas por pessoas, através de um comprometimento social amplo, ao invés de interesses próprios estreitos, destinando-se a operar como oferta de recursos comuns, sem fins lucrativos, para satisfazer as aspirações dos cooperados, econômicas ou de outras motivações. Desenvolveram-se, no Brasil, focando dois objetivos participativos, como hoje ainda se mantém, inclusive. O primeiro, o de constituir um empreendimento pelos cooperados, para compartilhar bens comuns, como equipamentos, edifícios, galpões, silos e, gestão de serviços, fornecedores e comercialização, objetivando criar economia de escala e reduzir custos para inserir produtos no mercado a um preço mínimo competitivo. Este modelo foi e ainda é muito utilizado na agricultura e pecuária, muitas vezes, inclusive, promovido pelas próprias empresas receptoras dos produtos, para seu beneficiamento. O segundo, o de reunir sócios para um empreendimento voltado ao abastecimento de produtos aos próprios cooperados. O agrupamento de muitos consumidores em cooperativas propicia também economia de escala para conseguir bons preços junto a fornecedores. Este segundo modelo se enquadrou bem para supermercados, habitação, entre outros.

A princípio, verifica-se que a economia colaborativa sempre existiu no rasteiro da economia de mercado, vindo agora a assumir nova dimensão, com a internet, onde cada vez mais pessoas encontram outras para compartilhar coisas. Fundamentalmente, pode-se afirmar que se baseia muito mais nas relações sociais que envolvem as pessoas, segundo suas necessidades, do que propriamente nas forças de interesse do mercado. Para SUNDARARAJAN (2016), a razão do termo economia de colaboração ter se tornado tão popular, vai além da mera disseminação de plataformas como Uber ou Amazon, na internet, mas sim, mais provável, por ter capturado um pouco do pensamento e do idealismo dos primeiros defensores do compartilhamento na economia. De certa forma, sugere o direcionamento, da impessoalidade do capitalismo, sem feições, do século 20, para relações de troca mais conectadas e incorporadas à comunidade, mais reflexivas de um propósito comum.

Aprofundando-se a questão, ao se compartilhar recursos e forças produtivas, em detrimento dos efeitos favoráveis da economia de escala e relevando a competitividade a um segundo plano, em nome de vantagens comparativas setoriais que segmentam

o mercado, se estará admitindo posturas colaborativas, em detrimento das próprias forças do mercado. Certamente, este consenso é uma estratégia difícil de se alcançar, colocando-se como questão principal: até onde residirá a lealdade ao se realizar uma troca destituída de interesses pessoais? O equilíbrio será difícil de ser obtido, tendo em conta, exatamente, os estritos interesses pessoais que envolve o mercado e tradições arraigadas na maioria das pessoas, sobre vantagens a serem obtidas nas negociações pessoais. Seria possível imaginar uma sociedade em que grupos de indivíduos cuidem de si mesmo, de sua vizinhança, de sua rua? Sem induzir a interesses pessoais? Que o poder público apenas venha se incumbir de relações que estejam acima das de vizinhança, como grandes avenidas, transporte de massas, etc.? Não faltam exemplos de grupos de pessoas que tenham alugado uma van para irem trabalhar ou estudar, como decorrência das dificuldades com o transporte público; ou uma unidade de vizinhança contratar uma empresa de segurança para vigia noturno; condomínios construírem e operarem seus próprios sistemas de coleta de esgoto. São exemplos de economia colaborativa, em que se estaria dando solução a problemas que afligem a várias pessoas, com a colaboração delas próprias. Nas dificuldades, usualmente, o pensamento converge ao sempre conceito político “Dever do Estado”, elegendo-o como o responsável por se ter que conviver com o desgosto de um problema, negando-se a assumi-lo.

De forma abrangente, Botsman (2010) define o termo economia compartilhada, como sendo um modelo de negócio ou de compartilhamento de bens, ou serviços, ou esforços, que contempla três possíveis tipos de sistemas:

- Recursos compartilhados: baseia-se no compartilhamento de recursos, por empresas ou particulares, para sua utilização, definindo-se como recursos: financeiros, bens, conhecimento, esforços de gestão, etc.
- Direito de acesso: ocorre quando o consumidor paga pelo uso e benefício do produto e não pelo produto em si. Tem como base o princípio de locação, arrendamento, cooperativismo.
- Reciclagem: quando um item usado é descartado e seu uso é reciclado para outro fim. Baseia-se no princípio do “reduza, re-use, recicle, repare e redistribua”.

### **3 AS EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E A ECONOMIA COMPARTILHADA**

Os avanços da internet e tecnologia da informação fizeram com que muitos novos modelos de negócios surgissem, aproveitando-se das possibilidades de gestão e comunicação em tempo real. Na busca de margens cada vez menores e para aumentar a competitividade trazida com a globalização, passou-se a considerar, na formulação



de planos de negócios, decisões que envolvesse o custo de capitais. Sempre houve a consideração deste importante item na formulação dos custos, mas cada vez mais, foram se encontrando alternativas para reduzi-los (DINIS, 2019). Normalmente, as soluções mais factíveis de serem consideradas e que trazem retornos imediatos, referem-se à redução dos ativos através do compartilhamento de recursos, valendo-se para sua viabilização, dos avanços das tecnologias, que possibilitam gerir em tempo real, os complexos formados através de tais estratégias. Os principais ativos a serem eliminados são os equipamentos, instalações e imóveis, os que envolvem os maiores investimentos em capitais. Cada qual, já a algumas décadas, foram sendo eliminados dos ativos das empresas, à medida que se encontrou alternativas operacionais para substituí-los por soluções de compartilhamento.

A exemplo, o compartilhamento de equipamentos entre empresas de construção civil é uma das estratégias mais antigas e significativas em compartilhamento de recursos. A propriedade e o direito sobre o uso de equipamentos foram importantes até tempos atrás, na construção, enquanto poucas empresas tinham o privilégio possui-los, traduzindo tal privilégio em competitividade nos negócios. Com o crescimento da construção civil, tornou-se desvantajoso manter grandes capitais investidos em equipamentos, passando então as empresas a dispor de seus ativos e a locá-los, segundo a necessidade de cada obra, eliminando assim, o custo do capital investido e a ociosidade que havia, quando não estavam sendo utilizados.

Também, de forma geral, com a experiência em compartilhar recursos, a economia colaborativa foi absorvida e muito bem-sucedida, com a terceirização de grande parte dos subsistemas da obra. Inicialmente, com a subcontratação de partes distintas, como os projetos, fundações, terraplanagem e instalações, passando-se, posteriormente, a terceirizar também os serviços de edificação, propriamente, a exemplo, a confecção e montagens das formas; corte, dobramento e colocação de armaduras; revestimentos de fachadas e pintura. Muitas das grandes construtoras, praticamente, têm se tornado somente gestoras de seu negócio. Pode-se afirmar, em grande parte, que esta postura foi resultado das próprias contingências do negócio, como decorrência das incertezas do mercado da construção civil e da grande flutuação no ritmo das obras, ficando muito dispendioso manter, ociosos, equipamentos e equipes fixas de trabalho.

Atualmente, não só em grandes empreendimentos, mas mesmo em pequenas obras, na periferia, a economia colaborativa pode ser percebida, a exemplo: os mutirões para concretagem em obras de autoconstrução; a venda de armações e formas prontas em lojas de materiais de construção; o uso de aluguel de carretos em comunidades de periferia; o uso comunitário de equipamentos em geral; dentre outras.

Verifica-se, assim, que o compartilhamento de recursos tem sido utilizado para os mais variados formatos de negócios, investimentos ou mera aplicação em ações em empreendimentos gerais que fazem parte de uma sociedade específica.

#### **4 EXPERIÊNCIAS DO SETOR PÚBLICO EM RECURSOS COMPARTILHADOS APLICADOS À URBANIZAÇÃO DE ÁREAS COM OCUPAÇÃO DESORDENADA**

De forma geral, no Brasil, o fenômeno de urbanização mediante ocupações desordenadas vem se processando de forma acelerada e precária, em função de insuficientes políticas públicas de gestão e planejamento territorial, sobrepondo-se a problemas socioeconômicos. Como decorrência, com o crescimento populacional, esgotaram-se as possibilidades de assentamentos em áreas dotadas de infraestrutura, mesmo que mínima, o que levou à ocupação irregular de áreas vagas, de risco, como as margens de córregos, sujeitas a enchentes, ou as encostas, suscetíveis a deslizamentos. Tal ocupação normalmente ocorre sem uma ordenação geométrica, por meio de vielas, que por vezes assumem declividades muito acentuadas ou pequenas larguras. Tendo em vista a ocupação improvisada, em grande parte, o sistema natural de drenagem fica interrompido, sendo as águas desviadas para as vielas ou por caminhos mais íngremes, barrancos ou encostas naturais. A ausência de um sistema de drenagem, que conduza estas águas por leitos adequados, com superfícies em concreto, ou outras que resistam ao desgaste das águas, acaba-se produzindo fenômenos geológicos, como as erosões de taludes e assoreamentos de veios de água. Este é o foco deste trabalho. Considerando a temática completa relativamente à urbanização, outros aspectos da infraestrutura são também importantes, como o sanitário, abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica, mas que não se está aqui abordando.

A erosão é um fenômeno que pode ocorrer de forma superficial ou intersticial, pelo interior dos solos. No primeiro caso, a erosão causa desgaste dos solos superficiais, causando sulcos, que podem ocorrer junto às edificações, descalçando suas fundações. No segundo caso, com a água infiltrada no solo, pode causar deslocamentos e desmoronamentos de taludes, conhecidos popularmente como barrancos, que por sua vez, podem evoluir para um desmoronamento, muitas vezes colocando em risco as edificações que se encontram em sua base ou aquelas em seu topo, também (GERSCOVICH, 2012).

Estes problemas ocorrem de forma generalizada em áreas com ocupação desordenada, em especial, em regiões de encostas, denominados então, de riscos geológicos. A municipalidade, na maior parte das vezes, para lidar com o problema,

inicialmente, contrata empresas para realizar o mapeamento e a caracterização dos riscos geológicos, em função de sua gravidade. Ocorre, no entanto, que por tratar-se de problemas generalizados, encontra dificuldades em traçar uma estratégia para realização as obras. Ao se contratar uma empresa para realização dos projetos, se vê diante de um orçamento de obras não contemplado pelos seus poucos recursos financeiros.

No entanto, observando-se tais localidades, pode-se verificar ações que vêm já sendo realizadas, espontaneamente, pelos seus moradores, buscando minimizar estes riscos, de forma paliativa, como exemplo, colocar uma lona plástica sobre um talude, para minimizar o efeito da erosão; canaletas escavadas em locais estratégicos, para desviar fluxos de águas em caminhamento de risco; calçamento de parte de vielas com concreto, em locais de descida das águas, ou escadarias em locais de grande declividade; dentre outros. Estas obras, algumas de iniciática individual, outras coletivas, já mostra o cooperativismo característico que formula a economia colaborativa nestas localidades. Para que se complete o ciclo, partindo das pessoas, já existentes e atuantes, faltaria introduzir, a atuar intermediariamente como facilitador da ação, no caso, um prestador de serviços, com capacitação para tal, e por fim, um provedor destes serviços, que estaria financiando a transação, a municipalidade.

Poderia parecer, ao que está se descrevendo, uma contratação de serviços, na sua forma convencional. No entanto, quer-se demonstrar, as estratégias em economia colaborativa e recursos compartilhados aplicáveis. Neste caso, a municipalidade se encontra em dificuldades para estabelecer uma estratégia de planejamento e ataque às obras, visando sua contratação, devido a multiplicidade de problemas consecutivos e intervenientes. No entanto, os moradores do local conhecem esta consecução e sabem bem quais as obras imprescindíveis para a minimização de riscos. Algumas destas obras, inclusive, já estão identificadas, como a lona plástica lançada sobre um talude por detrás da casa de algum morador. No caso, o morador já se colocou como facilitador, aguardando o terceiro elemento para fechar o ciclo, o provedor do serviço, a municipalidade. Esta pode, desde fornecer os recursos necessários para realizar o serviço, financeiros, ou eventualmente, os equipamentos e materiais necessários. Em se tratando de obra de maior vulto, se poderia, estrategicamente, formar grupos de moradores habilitados a executar tais serviços, utilizando, eventualmente, recursos municipais, ou equipamentos, a serem disponibilizados de forma compartilhada, para uso comunitário, como também, no fornecimento de materiais.

Se estaria assistindo aqui, a uma situação em se lidar com os problemas geológicos, antes que estes possam se agravar ao nível de colocar em risco a vida das pessoas, ou a consumir grandes montas de dinheiro público para sua estabilização.

Há inúmeros exemplos deste processo em ação, em muitos municípios de pequeno porte, onde a municipalidade simplesmente atende a solicitações de moradores, no fornecimento de materiais, ou mesmo na contratação de pequenas obras, por exemplo de fundações, para obras preventivas, visando reter a evolução dos riscos. Sugere-se, neste trabalho, uma evolução cultural nesta direção, certamente, que exigiria formulações e formatações a serem desenvolvidas com o próprio aprendizado da prática. Há que se colocar que tais ações são cabíveis somente para obras preventivas, já que os casos em que o risco geológico tenha já assumido maiores proporções, deve-se elaborar um projeto e se prever a execução da obra com acervo de responsabilidade técnica.

## 5 CONCLUSÃO

A economia colaborativa tem se mostrado uma estratégia econômica que vem cada vez mais crescendo no mundo contemporâneo, ocupando os espaços deixados pelo capitalismo, que tem seu foco na economia de escala e na competitividade, para redução das margens. Esta impessoalidade nas relações de troca faz com que as grandes corporações percam a conectividade com seus consumidores, tomando então espaço, as relações de colaboração, ao invés do mero interesse de obtenção de lucro.

Assim, é resultado não somente de fatores meramente econômicos, mas também do comportamento social, explorando nichos de mercado pautados na pessoalidade, no desejo das pessoas de pertencer a comunidades e por meio de uma abordagem mais altruísta, pautada em padrões de valores, como sustentabilidade, responsabilidade social, não desperdício, em reação ao mero consumismo e à impessoalidade das trocas tão característica da economia de mercado.

Verifica-se, ainda neste contexto, que deve existir uma economia de escala, ou seja, é necessário existir demanda e, ao mesmo tempo, capacidade excedente nas ofertas, para se conseguir cruzar a oferta com a demanda, mas possibilita, por outro lado, o acesso de pequenos produtores ao mercado, competindo diretamente com os grandes, que distribuem seus produtos para consumidores específicos, que desejam exatamente uma relação de troca mais diferenciada.

Mas, a economia colaborativa não se resume unicamente à internet, suas plataformas e tratamentos pessoais. Tem se realizado cada vez mais, feiras de inovação; mostras para inserção no mercado de produtos inovadores de pequenos empresários; espaços *maker*, como motivadores à criatividade, troca de conhecimento e autoprodução, ou seja, busca-se um mercado alternativo pautado na pessoalidade das trocas e compartilhamentos.

Na busca de saídas para competir com o grande capital, que lança no mercado produtos com preços cada vez menores, com baixíssimo valor agregado humano, uma saída é o compartilhamento de recursos, seja de bens, espaços, equipamentos, ou conhecimento, mas que possibilita a produção de produtos com margens praticamente zeradas. Aparecem assim, os conceitos que envolvem a economia colaborativa, como alternativa para produção com competitividade, com produtos dirigidos a pessoas que optam pela pessoalidade, mais preocupadas em ter acesso do que propriamente, a posse dos produtos.

Nesta tendência de cooperativismo, colaboração e ativismo, visando uma maior participação pessoal nas decisões, surge a possibilidade de colaboração entre o poder público e segmentos da população, que busca resolver seus próprios problemas, mas que necessita de assistência e recursos para tal. Neste contexto, a municipalidade, preocupada na solução de tais problemas, pode se tornar o provedor destas iniciativas, compartilhando recursos, ou mais propriamente, os meios para sua realização.

Verificamos, nas análises efetuadas, que a economia colaborativa trata-se de um modelo já muito utilizado e consagrado para superar eventuais deformidades na gestão da economia, vindo cada vez mais a tomar espaços em modelos já saturados de mercado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, M. F. I. **Reestruturação Produtiva e Transformações Econômicas: Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Perspectiva, vol.15, 2001.

BOTSMAN, R; Rogers, R. **What´s mine is yours: the rise of collaborative consumption**. New York. HarperCollins, 2010.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

DINIS, H. **Reconstruindo São Paulo: desenvolvimento econômico, transformações urbanas, novos centros**. São Paulo: Appris, 2019.

GERSCOVICH, DENISE. **Estabilidade de taludes**. Oficina de Textos: São Paulo, 2012.

HARVEY, D. **Condição Pós Moderna**. São Paulo: Edições Loyola, 1992.

LÓPEZ, G. RIVERA, A. e CASSIDY, P. **La economía colaborativa y sus impactos sociales en la era del capitalismo digital**. En Cotarelo, R. y Gil, J., Ciberpolítica: gobierno abierto, redes, deliberación, democracia. Capítulo X. 2017.

MARCONDES, Maria Jose de Azevedo. **Cidade e Natureza, Proteção dos Mananciais e Exclusão Social**. São Paulo: Studio Nobel, 1999.

RIBEIRO, L. C. Q. **O futuro das Metrôpoles, Desigualdades e Governabilidade**. Rio de Janeiro: Revan, 2000.

RIKFIN, J. **O Fim dos Empregos: o contínuo crescimento do desemprego em todo o mundo.** São Paulo: M.Books do Brasil, 2005.

\_\_\_\_.\_\_\_\_, **Sociedade com Custo Marginal Zero: a internet das coisas, os bens comuns colaborativos, e o eclipse do capitalismo.** São Paulo: M.Books do Brasil, 2016.

ROLNIK, R. **São Paulo.** São Paulo: Publifolha, 2001.

SUNDARARAJAN, A. **The Sharing Economy: the end of employment and the rise-based capitalism.** Cambridge, MA: The Mit Press, 2016.



# CAPÍTULO 10

## A METÁFORA DO HIPERTEXTO E A PAISAGEM DA URBANIZAÇÃO EXTENSIVA. ENSAIO EM PROL DE UMA NOVA RACIONALIDADE

Data de submissão: 28/06/2021

Data de aceite: 10/07/2021

**Sara Sucena**

Universidade Fernando Pessoa  
Faculdade de Ciência e Tecnologia  
Porto, Portugal  
Centro de Estudos de Arquitectura e  
Urbanismo, CEAU-FAUP  
Porto, Portugal  
ORCID: 0000-0002-0989-0877

**RESUMO:** O presente capítulo tem como objecto de estudo a urbanização contemporânea e como pano de fundo concreto a urbanização extensiva do Noroeste português. Esta faixa atlântica, de ocupação fragmentada e heterogénea, e de mais de uma centena de quilómetros de comprimento na direcção N/S, é geral e frequentemente referida pela negativa, em regra por reacção visual à aparência de alguma das suas *partes*, que apenas excepcionalmente se relaciona com o *todo* (de várias escalas) a que pertence. 'Desordem' e 'caos' é adjectivação corrente e resultante da incompreensão das lógicas que estão subjacentes à transformação territorial dessa área ao longo do último meio século. Este *ensaio* (na dupla acepção

de um exercício que se faz pela primeira vez e de um género textual) visa contribuir, justamente, para a emergência de uma nova racionalidade que acolha positivamente aquela realidade urbana e as configurações mais ou menos ininteligíveis em que se expressa a sua individualidade. A metáfora do hipertexto, no âmbito da análise urbana e como instrumento de compreensão territorial, responde ao repto de familiarizar o cidadão com as características do espaço urbanizado em que vive através do reconhecimento de sintonias entre esse ambiente e o da Internet, onde certamente (pelo menos a maioria dos cidadãos) se move com à-vontade e sem estranheza. As principais características do hipertexto conduzem, então, uma discussão exploratória que procura evidenciar aqueles paralelismos pela conjectura de hipotéticos movimentos de um utilizador nas duas redes – na retícula urbana, através da rede viária; e na Internet. No final, os qualificativos que distinguem e caracterizam a urbanização extensiva – *caos* e *desordem* –, reinterpretados à luz daquela discussão, são transmutados em *racionalidade* e *ordem pessoal*, abrindo-se a entendimentos mais compreensivos e inclusivos, e marcando uma nova etapa na conceptualização da urbanização contemporânea.

**PALAVRAS-CHAVE:** Urbanização contemporânea. Hipertexto. Paisagem Urbana. Análise Urbana. Planeamento Urbano.

## THE HYPERTEXT METAPHOR AND THE LANDSCAPE OF EXTENDED URBANIZATION. AN ESSAY FOR A NEW RATIONALITY

**ABSTRACT:** The chapter's object of study is the contemporary urbanization, and the Northwest of Portugal its specific background. This Atlantic strip of fragmented and heterogeneous settlement, over a hundred kilometres in length in the N/S direction, is generally and often referred to in a negative way, mostly as a visual reaction to the look of some of its *parts*, that only exceptionally is related to the *whole* (of various scales) to which it belongs. 'Disorder' and 'chaos' are common adjectives resulting from the misunderstanding of the logic underlying the territorial transformation of this area throughout the last half-century. This essay (in the double meaning of an exercise being done for the first time and of a textual genre) aims to contribute, precisely, to the emergence of a new rationality that welcomes that urban reality positively and the more or less unintelligible configurations in which its individuality is expressed. The hypertext metaphor, within the context of urban analysis and as an instrument of territorial understanding, responds to the challenge of familiarizing the citizen with the characteristics of the urbanized space in which he lives, through the recognition of consonances between this environment and that of the Internet, where he (surely the majority of citizens) is likely to move with ease and without awkwardness. The main characteristics of the hypertext structure an exploratory discussion that seeks to highlight those parallels, by conjecturing the hypothetical movements of a user in both networks – in the urban grid, through the road network; and on the Internet. Finally, the qualifiers that distinguish and characterize the extended urbanization – *chaos* and *disorder* –, reinterpreted in the light of that discussion, are transmuted into *rationality* and *personal order*, opening up to more comprehensive and inclusive understandings, and marking a new stage in the conceptualization of contemporary urbanization.

**KEYWORDS:** Contemporary urbanization. Hypertext. Urban landscape. Urban Analysis. Urban Planning.

### 1 HIPERTEXTO, INTRODUÇÃO

Hipertexto é uma palavra do nosso tempo, do século XXI. Assim é, independentemente de a sua origem remeter a meados do século passado – a noção aos anos 40, por Vannevar Bush, considerado o “avô do hipertexto”, e a invenção/definição do termo aos anos 60, por Ted Nelson (Nielsen, 1995, p.33-40). Assim é também porque, justamente, o seu mais imediato significado se estabelece na relação com a Internet (e mais explicitamente com a *World Wide Web*), que é um alicerce fundamental da nossa contemporaneidade.

Emergida, em relativa sincronia temporal, desde noções afins em campos disciplinares distintos, como descreve George P. Landow (2006), se é desde a computação/informática que a palavra “hipertexto” é cunhada (por Ted Nelson, em

1965), é da literatura/linguística, e mais especificamente da vertente da teoria crítica (designadamente das contribuições de Roland Barthes e Jacques Derrida), que advém parte fundamental da sua consistência teórica:

As muitas semelhanças entre o hipertexto computacional e a teoria crítica têm muitos pontos de interesse, o mais importante dos quais, talvez, resida no facto de que a teoria crítica promete teorizar o hipertexto e o hipertexto promete incorporar e, assim, testar aspectos da teoria, particularmente aqueles relativos à textualidade, narrativa e aos papéis ou funções do leitor e do escritor. (Landow, 2006, p.2)

É, portanto, através de um conjunto de noções e argumentos sintonizados – representados e sintetizados na palavra *Hipertexto*: “*um corpo de material escrito ou pictórico interligado de um modo tão complexo que não poderia ser apresentado ou representado de forma conveniente em papel*” (Nelson, 1965, p. 96) – que se desenham as premissas da construção de novos sistemas de racionalidade. Trata-se, nas palavras de Landow, de “*uma viragem de paradigma que assinala a revolução no pensamento humano*” e que resulta do abandono dos “*sistemas conceptuais fundados em ideias de centro, margem, hierarquia e linearidade*” substituídos “*pelos de multi-linearidade, nós, ligações e redes*” (Landow, 2006, p.1).

É efectivamente este referente abrangente que serve a síntese proposta por Álvaro Domingues (2015, p.38) como definição de hipertexto:

...um tipo de escrita não sequencial composta por uma série de blocos de texto que funcionam como unidades de informação ou lexias, dotadas de coerência própria, conectadas por ligações que possibilitam ao leitor seguir vários caminhos na demanda por informação e pela construção de sentido. Ao contrário do texto trata-se de uma estrutura aberta não linear e não hierarquizada, sem princípio, meio ou fim.

É ainda aquele referente que enquadra o entendimento de Pierre Lévy (1999) que, definindo igualmente hipertexto “por oposição a um texto linear, como se fosse um texto estruturado em rede”, avança na sua concretização ao dizer que ele se constitui “por nós (os elementos de informação, parágrafos, páginas, imagens, sequências musicais, etc.) e de ligações entre esses pontos (referências, notas...)” (Lévy, 1999, p.32).

Estes autores sobrepõem em boa parte as suas definições e, delas, um dos atributos comuns e recorrentes é aquele a que Nelson atribui essência estruturante – a *não-linearidade*. Efectivamente, é esta que sustém o prefixo ‘hiper’: “O critério para este prefixo é a incapacidade de esses objectos [hipertextos] serem adequadamente compreendidos por meios lineares” (Nelson, 1965, p.96). Ainda assim, apesar deste enfoque, e mesmo não aprofundando a discussão, interessa-nos ressaltar que Nelson (1974, p.45) admite o hipertexto em distintos níveis de linearidade: num crescendo

desde o “hipertexto de estilo básico ou bloco” até ao “grande hipertexto”. Também a interpretação de Carolyn Guyer (cit. in Tosca, s.d., s.p.) tem esse sentido ao recusar o hipertexto como estrutura não-linear, afirmando que ele é a “combinação suficiente de não-sequencial e linear”, e ainda David Kolb, que parece partilhar desta percepção ao sistematizar as várias formas que o “hipertexto filosófico” pode tomar de acordo com a maior ou menor linearidade subjacente à sua leitura. O que Kolb designa como “[t]exto Lagarta, com expansões e ‘notas de rodapé’ marginais” é exemplo de um modo essencialmente linear, sendo um dos menos lineares os “[s]egmentos de texto que suportam contornos vários e argumentos múltiplos ou conflitantes como caminhos variados” (cit. in Brent, s.d., s.p).

## 2 HIPERTEXTO, ESTRUTURA E REPRESENTAÇÃO

Um outro aspecto, além da não-linearidade, em que os autores acima confluem – este relacionado com a sua constituição – é na noção de hipertexto enquanto “um conjunto de nós conectados por ligações” (Lévy, 1994, p.43). Nelson assim o entendia, e na sua concepção original aqueles dois componentes – nó e ligação – seriam visíveis pelo utilizador. No entanto, a evolução do seu modelo nunca se materializou como idealizado, segundo o próprio admitiu em entrevista recente (Nelson, 2015), já que aquela escapa à percepção do utilizador. Face à velocidade da Internet, este não experiencia conscientemente a *ligação*, que é uma “jump link”, como Nelson nessa mesma entrevista se lhe refere. Ao ser coincidente com o *clique* que selecciona os *nós*, o sistema parece reduzir-se a estes, e por isso talvez aquela, a “jump link”, seja mais claramente representada pela imagem de “wormhole”, ou “buraco de minhoca”, que Pedro Barbosa (2017) convoca ao relacionar hipertexto e Cosmologia. Nas suas palavras:

Os wormholes (...) são uma espécie de links, de verdadeiras hiperligações que atravessam o “hipertexto” do universo: o Universo é hiperdimensional. E o hipertexto, que hoje impregna o mundo da cibercultura humana, nada mais é do que uma alegoria textual desse universo. (Torres; Barbosa, 2017, p.141)

A par desta alegoria, o mundo da cibercultura explorou uma outra, talvez mais explicitamente, que nos permite a entrada no tópico que investigamos: a ponte entre hipertexto e arquitectura, que resolveu a necessidade inicial de estabelecer uma conexão amigável entre o utilizador e os ambientes da então recente virtualidade, como explica Luiz Diniz (2008, p.103):

Assim, para entrar em um prédio de natureza pública, como por exemplo, uma biblioteca, representava-se um edifício tradicional no qual havia uma placa em que estava escrito BIBLIOTECA geralmente ao lado de outra entrada icônica com o dizer: «entre ou clique aqui para entrar».

É assim que por referência a meios/linguagem com os quais existia familiaridade, de certo modo os recreando, muito do vocabulário que na Internet se utiliza metaforiza elementos do edifício e da cidade (*home page, window, site, path...*). E é com este mesmo nexos que o hipertexto nos serve, mas agora em sentido inverso. A metáfora do hipertexto, no âmbito da análise urbana e como instrumento de compreensão territorial, desejavelmente responde ao repto de familiarizar o cidadão, que é utilizador da Internet, com as características do espaço urbanizado que o rodeia: uma entidade que é hoje dificilmente (se de todo) inteligível para a generalidade dos seus habitantes porque persistente e anacronicamente lido segundo esquemas mentais e valores que estruturavam a cidade decimonónica e que não mais enquadram nem as morfologias nem os processos da urbanização actual, como já notavam Francesco Indovina e Françoise Choay, respectivamente, em 1990 e 1994.

## 2.1 HIPERTEXTO E URBANIZAÇÃO

A questão que se coloca é então: que implicações pode ter a metáfora do hipertexto na compreensão da urbanização contemporânea, conquanto esta é uma expressão materializada da sociedade, e não um seu reflexo, como precisou Manuel Castells (2005 [1996], p.83)? Este sociólogo fez esta explicitação ao considerar a inevitável transformação espacial e a emergência “de um novo mundo urbano” como inseparável “do processo de formação de uma nova sociedade” – “sociedade em rede” como a designa. Se tomarmos esta ideia como uma das premissas do presente texto, François Ascher, em *Les nouveaux principes de l'urbanisme* (2001), permite-nos fazer a ponte directa com a matéria urbana em discussão. Efectivamente, não tão distante do entendimento de Castells, Ascher designa como “sociedade hipertexto” aquela a que pertencemos e que tem no “sistema metropolitano” o tipo urbano dominante que lhe corresponde, e que assim define: “vastos territórios..., formando um espaço urbanizado extenso, descontínuo, heterogéneo, polinuclear, que integra no mesmo conjunto cidade densa e neo-rural, pequena cidade, vila e subúrbio.” (Ascher, 2010 [2001], p.105)

No caso do espaço português, e em concreto do noroeste continental (Fig.1), uma extensa faixa urbanizada ao longo do Atlântico (com dimensões máximas de 120 Km na direcção N/S e de 50 Km na direcção E/O, e prolongada na Galiza, em Espanha), corresponde-se genericamente com aquela descrição (CE-FAUP, 2002). Aparte a extensão, mais importa aqui destacar as suas especificidade e complexidade, que sob os pontos de vista formal, funcional, económico, têm sido amplamente discutidas desde meados dos anos 80 do século XX por investigadores e profissionais das disciplinas da arquitectura, geografia, economia, etc. (Cfr. Sucena, 2010, pp.172-198).



Fig.1: A urbanização do noroeste português/peninsular.



Fonte: Coluna à esquerda – Nasa, Earth Observatory, *Earth at Night: Flat Maps* (2016); Google Earth (2018).  
Coluna à direita, de cima para baixo – Fotos 1.1 a 1.4: Álvaro Domingues; Foto 1.5: Sara Sucena.



Ainda assim, apenas em meados da primeira década de 2000 teve início o relativo acolhimento institucional daquele território extensivamente urbanizado por parte do Governo central. O *Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território* (PNPOT), de 2007, reservou-lhe alguma distinção nas suas directrizes e a recente alteração desse Programa confirma a sua singularidade como um dos *subsistemas territoriais* a valorizar: “áreas relativamente densas, tendencialmente com um crescimento urbano disperso e fragmentado territorialmente” (PNPOT, 2019, p.111). Persiste, contudo, a dificuldade da sua aceitação, designadamente porque em termos visuais aquele não se compreende, não é inteligível, como nota Sara Sucena (2014):

Parante o resultado final – que não se percebeu chegar – os qualificativos mais frequentes para a sua (des)organização espacial, genericamente negativos, fixam o caos e a falta de inteligibilidade visual, tomando, de certa forma, o todo pela parte, já que é essencialmente o «espaço entre cidades» o receptáculo privilegiado da urbanização das últimas décadas, aquele que é, de facto, o elemento novo da cidade contemporânea. (Sucena, 2014, p.115)

Daqui se extrai a lacuna conceptual que inibe a aceitação daquela materialidade urbana como um compósito de tecidos distintos que o tempo juntou numa coexistência (ainda) sem nexos evidentes. A sua superação requer entendimentos distintos daqueles aplicáveis a algumas das *partes* antes isoladas, que, por isso, são hoje incapazes de responder ao enquadramento do novo *todo*; mais do que a soma das partes, portanto, e na dependência das escalas a que é observado (no limite, à escala planetária [Cfr. Brenner, 2013]), ele é já outro(s) objecto territorial.

Serve-nos, a este propósito, recordar dois autores que, concretizando distintamente o sentimento de incompreensão gerado por esta paisagem da urbanização extensiva de finais do século XX, progrediram na sua reconceptualização. André Corboz (2000 [1994]) identifica-o na “hipercidade”, o termo com que, em 1993, cunhou essa então recente expressão urbana, exactamente na relação que estabeleceu com hipertexto. Sobre ela, constata: “se a hipercidade nos repugna, se nos parece contraditoriamente caótica e monótona, (...) homogénea à força da heterogeneidade (...) é, creio eu, devido a uma noção implícita, que instintivamente determina a nossa visão da cidade – (...) o conceito de harmonia.” (Corboz, 1997, p.7) Rem Koolhaas (2010 [1994]), por seu lado, discorrendo, em 1994, sobre o urbanismo da “cidade genérica” (termo que igualmente cunhou nesse ano), afirma que a sua paisagem “é geralmente uma amálgama de sectores excessivamente ordenados (...) e soluções cada vez mais livres por toda a parte”, sugerindo a sua imagem por comparação a “esporos, tropos e sementes (...) caído[s] na terra ao acaso” (Koolhaas, 2010 [1994], p.44-45). Tomava-a como uma “escrita” aparentemente “indecifrável” e argumentava sobre um “novo analfabetismo” que requeria paciência para revelar o que

a permitia decodificar; já Corboz, complementando a observação supra, propunha como inspiração para renovados contextos harmônicos de referência para a hipercidade aqueles que a arte moderna, de Paul Cézanne à *land art*, explorou (Corboz, 2000 [1994]).

### 3 HIPERTEXTO, METÁFORA DE LEITURA DA URBANIZAÇÃO EXTENSIVA

O presente ensaio une-se a esse esforço de pensamento, juntando-se a alguns outros que, ainda exercícios soltos, exploraram esta temática (Cfr. Domingues, 2020; Sucena, 2020; Domingues, 2015; Kolb, 2008). Tomámos o hipertexto como mote e desenvolvemos a analogia subjacente à “hipercidade”, estabelecida por Corboz, procurando participar na superação da incompreensão antes identificada. O objectivo é tornar consciente que a mecânica dos espaços da virtualidade hipertextual, por onde a generalidade das pessoas hoje se move, tem semelhanças pertinentes com aquela que sustenta o actual território da urbanização extensiva. Por isso, a ideia é que a familiaridade que o cidadão tem com o hipertexto através do uso diário da Internet, quando as características deste meio forem reconhecidamente assemelhadas àquele espaço físico, permita transpor para ele uma equivalente racionalidade. Assim se criará abertura à aceitação, primeiro, e à compreensão, depois, da configuração multifacetada desta realidade urbana não-sintonizada com os padrões convencionais/tradicionais de organização, de harmonia,... e que urge corresponder com aqueles que lhe são próprios, tal como antes dissemos. Desejavelmente, o utilizador do hipertexto se reconhecerá nela.

Tomámos a urbanização extensiva como resultado de um processo de escrita singular, partilhando o entendimento de Koolhaas, e o desafio de contribuir para a sua decifragem. Assumimos o tempo como explicativo, já que o território em causa não surge da “tabula rasa”, e considerámo-lo o fundamento daquele processo de escrita, bem como da consequente materialidade diacrónica que incorpora no solo urbanizado a noção de palimpsesto (Cfr. Corboz, 2001). Como todos os processos de escrita, portanto, também o processo de urbanização produz texto(s), i.e., morfologias espaciais, cada uma com a sua história. O território da urbanização extensiva é então um texto maior resultante do conjunto de textos menores, como o arquitecto Manuel de Solà-Morales nos diz em *Ciudades Cortadas* (1994): “um projecto é um texto que se anexa a tantas narrações já existentes” (Solà-Morales, 2000 [1994], p.32).

Assim enquadrada na discussão do texto vs hipertexto, frutuosa na literatura (e na sua passagem para o digital), é agora proposta a leitura da urbanização extensiva do noroeste português (em pano de fundo) à luz de algumas das características daquela oposição mais frequentemente referidas e sumariamente expostas na introdução acima.

Estruturadas em três subsecções, cada uma destas é aberta por duas citações que sugerem o contexto de referência, uma emergindo das áreas disciplinares da Informática/Literatura e outra da área da Arquitectura/Urbanismo. A óptica é a do utilizador.

Em frente a um computador (ou telemóvel) e navegando na WWW, os *nós*, ou os *centros*, são as páginas e sítios que vamos consultando. Apoiados num motor de busca, seleccionando os resultados, abrindo e fechando documentos, detendo-nos mais ou menos em cada um, clicando em texto, imagem, vídeo... assim nos movemos virtualmente. Essas páginas e esses objectos digitais entre os quais vamos *saltando* são conectados por ligações que não vemos nem (normalmente) percebemos existir, tal a velocidade da Internet. Passamos de um(a) para outro(a), desenhando um caminho saltitante entre *nós*, impelidos pela curiosidade e interesses, e segundo um determinado raciocínio (não pré-determinado, antes gradualmente decidido em função do que vai surgindo). Se registados e visualizados esses caminhos escolhidos, eles certamente nos mostrariam mapas incompreensíveis, linhas de avanço e recuo, de sobreposição; pontos, ou nós, onde nos detivemos; enfim, um conjunto aparentemente errático e desordenado de eventos muito diversos. Confrontados com esse mapa, talvez não nos reconheçêssemos nele; porque a nossa actividade teve um sentido, uma lógica, que mais ou menos conscientemente nos conduziu nesse percurso, e que aquele não denota. Nem as linhas, nem os objectos representados. Há estranheza no reconhecimento desse nosso registo. Talvez mesmo a sensação de caos, que, contudo, sabemos ser mera aparência porque fomos autores da (des)ordem que vemos e sabemos do seu nexos.

### 3.1 [CENTRO VS.] MÚLTIPLOS CENTROS/REDE

[Informática] “Princípio da mobilidade dos centros: A rede não tem centro, ou melhor, tem permanentemente vários centros, que são ...perpetuamente móveis, saltando de um nó para outro, arrastando em torno de si uma ramificação infinita de radículas, de rizomas, finas linhas brancas, que esboçam, num dado instante, uma carta requintadamente pormenorizada e que depois correm para desenhar mais adiante outras paisagens do sentido. (Levy, 1994, p.34)

[Urbanismo] “...nos espaços reticulares da cidade difusa reduz-se ...muito a dependência do centro metropolitano como lugar de trabalho e dos serviços qualificados, na medida em que, ...estes, convertidos em sistemas reticulares autónomos, se apresentam hoje como «periferias sem centro».” (Dematteis, 1998, p.29)

No espaço da urbanização extensiva, os *centros* onde – e entre os quais – o cidadão diariamente se move são vários. Não são exclusivamente aqueles que se designam como ‘centros’ (ou ‘centros históricos’) e que provavelmente nem são por ele habitados no dia-a-dia, i.e., aqueles que normalmente assim se referem em correspondência com os lugares da aglomeração populacional, da diversidade de funções centrais e de unidades funcionais, como os distingue Álvaro Domingues (2009). Os centros que aqui interessam são esses, mas são também outros, onde a sobreposição daqueles atributos não se verifica necessariamente e a que, no entanto, o indivíduo acede; são os *nós* – pontos acessíveis de uma rede, segundo o mesmo Domingues – entre os quais aquele se

move e onde se detém, por mais ou menos tempo, no desenvolvimento das suas várias actividades. Alguns correspondem a paragens pré-determinadas, outros não, decorrendo de decisões do momento. Entre esses vários *nós* atravessa-se território, usam-se as *ligações*, os espaços do movimento, e quanto mais rápido este for menos se sente essa passagem, menor é a percepção de que se está “entre” nós, e tendencialmente menos importância se lhes dá.

Confrontando o espaço da urbanização extensiva e hipertexto, não parece talvez tão distinto o que acima descrevemos daquilo que vivemos enquanto estamos conectados à Internet. No plano físico, as ligações têm, obviamente, mais peso, sentimos que estamos nelas enquanto nos deslocamos de um nó a outro – ou de um centro a outro – porque o tempo transcorre enquanto o fazemos. Mas serão, quiçá, os nós (diferentes para cada um) que mais importam. Sem negar a possibilidade de atribuir significado ao tempo das ligações, talvez seja certo afirmar que, para a maioria, é naqueles muitos e diversos centros que se habita; não entre *nós*.

### 3.2 INDIVIDUALIDADE, AUTONOMIA, DIVERSIDADE DE CAMINHOS

[Informática/Literatura] “Assim, o leitor [de hipertexto] em busca de compreensão pode continuamente descobrir novos elementos de interesse... Pode encontrar explicações, ideias ou áreas totalmente novas do seu interesse. (...) O leitor explorará... escolhendo [os] caminhos que prefere... passando de secção em secção e parando para um trabalho mais profundo nas unidades de interesse.” (Nelson, 1967, p.196).

[Arquitetura/Urbanismo] “Temos a impressão de que a hipercidade é caótica e livramo-nos dela com alguns adjectivos. Mas a hipercidade não é de forma alguma uma acumulação sem regras. Resulta de uma multiplicidade de escolhas, todas racionais, ou tendencialmente, mas que obedecem a diferentes racionalidades, muitas vezes em competição umas com as outras...” (Corboz, 2000 (1994), p.268)

As deslocações na paisagem da urbanização extensiva são de distintos tipos e respondem a objectivos diversos. A vida de cada indivíduo dá-lhes o enquadramento próprio e o ponto de referência maior que é, em princípio, a casa/lar de cada um. Chamemos-lhe o *nó* original ou nuclear. Também em princípio, a localização deste nó-nuclear é duplamente medida, por um lado, na relação com aquilo que justifica sair dele em direcção a outros nós que representam os interesses (necessidades, obrigações, prazeres, etc.) do indivíduo; e, por outro, na relação com os meios disponíveis para lhes aceder (as distâncias convertidas em tempo). As direcções tomadas são assim diversas, na dependência da localização desses centros – chamemos agora a estes os *nós interessantes* –, e exponencialmente personalizadas pelas distâncias que os separam. Em cada um deles, o indivíduo se deterá por tempos diferentes e a ordem por que lhes acede é função de prioridades e sequências

suas, determinada pelas actividades de cada um. Multiplicam-se, portanto, os mapas de trajectos individualizados, pelo menos a partir do momento em que uma relativa autonomia de movimentos permite independência de escolha.

Confrontando o espaço da urbanização extensiva e hipertexto, o modo de nos relacionarmos com os nossos interesses num e noutra meio aproxima-se. Em ambos somos os autores dos percursos que fazemos até aos *nós interessantes*, reais ou virtuais, livres de decidir onde entrar, sair, e quanto permanecer. Contudo, há diferenças. No plano físico tendemos a limitar as escolhas, a identificar previamente os *nós interessantes* e como lá chegamos, mesmo que possamos variar trajectos, passar por outros nós, marcando através dessas opções alternativas a nossa individualidade e autonomia. A manifestação maior destas condições pessoais, no entanto, acontece quando o utilizador do espaço da urbanização extensiva parte à aventura, seguindo sem roteiro na viagem entre nós. Será menos frequente, mas pode ser feito – é opção de cada um – e nesse caso abre-se a imprevisibilidade, o desconhecimento do que se vai encontrar, onde se vai entrar e sair, parar, recuar e avançar. O percurso torna-se então exclusivo, informado pelas decisões que o indivíduo toma em cada momento. Já navegando na Internet, os caminhos que se trilham são sempre personalizados, se garantida a autonomia do utilizador pela ligação à rede através de um dispositivo privado que permita essa conexão. Aí, a receptividade ao desconhecido é a atitude que correntemente subjaz, sendo as escolhas – tendencialmente infinitas ao longo de percursos imprevisíveis – o impulsor dessa navegação. Desde a decisão da palavra-chave, no motor de busca, às páginas e sítios que, clicando, se seleccionam, os trajectos não podem ser senão pessoais e únicos.

### 3.3 [LINEAR VS.] NÃO-LINEAR

[Informática/Literatura] “Parece-me que a maioria das definições de hipertexto começa com a referência ao contraste entre o texto linear, que prossegue numa única ordem, e o texto que pode ser lido de várias maneiras porque consiste em partes, ou nós, ou blocos de texto que foram ligados de um modo não linear. Portanto, pode-se definir o hipertexto como um conjunto de porções de texto que possuem um modelo de ligação não sequencial e, portanto, muitos caminhos de leitura possíveis.” (Kolb, 1998, s.p.).

[Arquitectura/Urbanismo] “O importante é que o crescimento [da cidade clássica] se tornou definitivamente descontínuo; e que qualquer ideia de reproduzir a continuidade como alternativa (...), hoje é provavelmente uma batalha perdida. Talvez a continuidade deva ser de outro tipo, uma continuidade descontínua; uma continuidade feita de elementos virtuais ou simbólicos, com as suas conexões de efeito túnel, em que às vezes o elemento de continuidade deixa de ser percebido e se reencontra noutra ponto, algo além. (Portas, 2003, p.127-8)

No espaço da urbanização extensiva, os percursos entre nós e as paragens dos habitantes determinam em cada momento múltiplos pontos de entrada na, e de saída

da(s) rede(s). Focamos aqui, em concreto, a rede viária. Os nós de onde aqueles partem em direcção a outros nós, em busca de resposta aos seus interesses, são variados e a sua localização na rede é diversa. Cada indivíduo entra e sai “ao acaso” dessa rede, i.e., segundo uma lógica que, no contexto geral da sua extensão e organização, parece casual, sem um sentido explícito ou reconhecível. Tem-no, no entanto, porque o indivíduo se move impelido pelos seus interesses e por isso entra e sai da rede quando lhe convém, não preocupado com a sua posição relativa nela, nem onde esta começa ou acaba. A ordem de entrada nessa rede(s), obedecendo assim a preceitos de conveniência, é não-linear, ou seja, o indivíduo não segue ou percorre a rede completa, não entra e sai em todos os nós que surgem à medida que surgem; pelo contrário, escolhe os *nós interessantes* em função de um qualquer nexos que faça sentido para si. Usa, assim, a rede como melhor lhe serve, e no caso específico da rede viária, isto pode significar conciliar percursos de auto-estrada, estrada e rua – tramos desiguais de uma rede com vários níveis hierárquicos – segundo critérios de serviço que ignoram a lógica (linear) que os organiza.

Confrontando o espaço da urbanização extensiva e hipertexto, usamos as redes viária e de Internet, enquanto habitante e utilizador, de maneira semelhante, em nenhuma delas parecendo fazer sentido colocar a questão do seu início e fim. No âmbito da rede viária, sair do edifício é já entrar nela, num qualquer nível e ponto da sua hierarquia (num caminho, rua...); por seu lado, a página do navegador é a entrada geral na Internet, sem referência a hierarquia nesse sistema. Em ambos os casos, o acesso à rede subentende e significa o acesso ao nó; a diferença principal manifesta-se nas ligações. A rede viária é finita, há mapas que a representam com vários níveis de detalhe, e o indivíduo, se quiser, pode saber onde está nessa rede em qualquer momento (mesmo que não releve, como dissemos, os seus pontos inicial ou terminal); pode situar-se em relação a ela e aos pontos de destino (*nós nuclear ou interessantes*). Na Internet, que é tendencialmente infinita, embora não sendo irrealizável o mapeamento da posição virtual do utilizador (através do IP do dispositivo com que se conecta), é-o, pelo contrário, no confronto com a *totalidade* da rede e a infinitude das ligações e nós possíveis. Em qualquer caso, este será um registo de relações, enquanto o anterior é essencialmente um mundo de distâncias-tempo (ainda que convertível num mapa topológico). A condição de não-linearidade é, no entanto, partilhada por ambas, ou seja, o uso de ambas as redes é feito de um modo não-sequencial. Na rede viária aquela expressa-se duplamente, por um lado, no facto de, com frequência, o trajecto entre nós (a ligação) implicar o uso de tramos de distintos níveis de hierarquia da rede, não se percorrendo nenhum deles na totalidade; por outro lado, porque a distância que separa os nós entre os quais se desenrola a vida do indivíduo



implica movimentos multidireccionais (no caso mais simples, ir numa direcção e regressar noutra, por exemplo). Na Internet, aquela condição de não-sequencialidade denota-se na proporção relativa da sua velocidade: sendo rápidas, as ligações entre nós não se sentem (ou sentem-se pouco) e por isso a sensação é a de que há movimento, mas não exactamente direcção. Há “saltos”, ou uma espécie de “wormholes”, como acima referido, entre páginas web (e websites) que livremente podemos imaginar umas sobre as outras, ou talvez mais claramente, sobrepostas, quando não sentimos o tempo de passagem entre umas e outras.

#### 4 SÍNTESE E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensaíamos um raciocínio de paralelismo entre o espaço da urbanização extensiva – uma expressão da urbanização contemporânea – e o hipertexto – uma expressão da sociedade contemporânea –, por onde muitos de nós se movem diariamente (física e digitalmente). A justificação de partida para esse exercício de pensamento foi a incompreensão do primeiro enquanto objecto territorial complexo, decorrente de processos múltiplos e multi-escalares, e constituído por várias *partes* – fragmentos heterogéneos – cujo *todo* resultante elas não explicam, como igualmente não o fazem os conceitos e valores urbanos que enquadraram originalmente algumas dessas partes. A designação da sociedade actual como “em rede” (Castells, 1996), ou “hipertexto” (Ascher, 2001), constituiu o mote para a eleição do hipertexto como metáfora de uma análise urbana exploratória, sob a premissa de que a paisagem da urbanização extensiva é uma expressão materializada daquela. A familiaridade que a maioria dos habitantes desta paisagem terá relativamente à navegação na Internet foi a razão da procura, através do hipertexto, de uma racionalidade mais aberta face ao diferente, ao fragmento, à heterogeneidade, ao imprevisível, ao desconhecido, que hipoteticamente aplicada àquela paisagem permita acolher a sua aparente falta de lógica com predisposição para o seu entendimento.

Equiparados como conjunto de *nós* e *ligações*, o espaço da urbanização extensiva, por um lado, e o hipertexto, por outro, foram sumariamente relacionados numa discussão organizada em três tópicos, relevados das principais características do segundo: Múltiplos centros/rede; Individualidade, autonomia, diversidade de caminhos; e Não-Linearidade. O pensamento de carácter ensaístico sustentou-se na interpretação livre dos hipotéticos movimentos de um habitante/indivíduo em deslocação nos dois ambientes, na paisagem da urbanização extensiva e na Internet, e foi cenarizado por sugestão da experiência da autora como utilizadora de ambos os ambientes. A maior diferença resultou do modo como se sentem as ligações entre os nós, como se sente diferentemente a rede num e noutro

contexto. No mundo físico, aquelas vivem-se – há distâncias a percorrer e tempo a passar enquanto isso acontece; no digital, elas parecem não existir, sobretudo se a velocidade da Internet é elevada – há uma espécie de instantaneidade na passagem entre nós.

O imaginado mapeamento do movimento em ambas as redes, após um dia de actividade de um indivíduo naqueles dois contextos, mostraria esse diferente peso das ligações, mas também similitudes fáceis de reconhecer. Numa e noutra, o material que compõe os nós é muito diverso – tipos de edifícios, modos de implantação, funções e usos do solo, espaçamento entre edificado e natureza, diferente expressão desta natureza, etc. constituiriam alguma da diversidade que sustenta as morfologias heterogéneas da paisagem da urbanização extensiva. Na Internet são as páginas, simples ou combinadas, que denotam a variedade ao serem constituídas por texto, fotos, vídeo, som, etc. – *hipertextos* – articulados numa grande multiplicidade de modos e de esquemas/modelos compositivos.

O modo de deslocação/navegação nos dois mundos é também relativamente afim, tanto quanto o podem ser os âmbitos (tão) diversos em comparação. A posse de um automóvel privado, no primeiro caso, e de uma ligação à Internet a partir de um computador ou dispositivo que permita o acesso pessoal, no segundo, possibilitam que o indivíduo seleccione, de acordo com os seus interesses, que nós (sítios) visita, quanto tempo permanece neles, quando entra e sai da rede. Esta entrada/saída é feita à medida da sua conveniência, movendo-se naquela para trás e para diante, deslocando-se entre nós, sendo precisamente este comportamento, que pode parecer errático, aquele que alicerça e dá sentido à existência significativa do indivíduo. Tanto no ambiente físico como no digital.

Em síntese, o exercício exploratório de analogia entre dois objectos tão distintos, como o que acima se tentou, desejavelmente permite a transmutação das noções de *caos* e *desordem*, distintivas e estigmatizadoras da paisagem da urbanização extensiva, em princípios de *lógica* e *ordem pessoal*. Abre-se então, nesse pressuposto, um diferente quadro de racionalidade para a compreensão e inteligibilidade dessa paisagem, percebida, enfim, como somatório (mais ou menos coerente) de gestos individuais e personalizados. Podemos questionar se queremos tal expressão de individualidade na configuração do território em que vivemos, mas teremos pouca legitimidade para a negar como facto e reflexo de uma autoria colectiva, e para (lhe) recusar o devido reconhecimento da sua especificidade/singularidade nas acções de pensamento e intervenção de transformação futura.

## REFERÊNCIAS

ASCHER F. **Novos princípios do urbanismo seguido de novos compromissos urbanos, um léxico**. Lisboa: Livros Horizonte, 2010 (2001).

BRENNER, N. Theses on urbanization. *Public Culture*, n. 25, p. 85–114, 2013.

BRENT, D. **Kolb's List of Hypertext Forms**, Disponível em: <<http://kairos.technorhetic.net/2.1/features/brent/kolbform.htm>>. Acesso em 12 Jun. 2021.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2005 (1996).

CE-FAUP. **Cidade Difusa do Noroeste Peninsular**: Portugal. Porto. Porto: CE-FAUP (trabalho não publicado/policopiado), 2002.

CHOAY, F. Le règne de l'urbain et la mort de la ville. In: **La ville**: art et architecture en Europe, 1870-1993. Paris: Éditions du Centre Pompidou, 1994, p. 26-35.

CORBOZ, A. **Le Territoire comme palimpseste et autres essais**. Les éditions de l'Imprimeur, 2001.

CORBOZ, A. La hiperciudad. (1994). In: \_\_\_\_ **Orden disperso**: Ensayos sobre arte, método, ciudad y territorio. Editorial Universidad Nacional de Quilmes, 2000, p. 265-70.

CORBOZ, A. **La Suisse comme hyperville**. 1997. Disponível em: <[https://www.jointmaster.ch/jma/ch/de-ch/file.cfm/document/La\\_Suisse\\_comme\\_hyperville.pdf?contentid=1040](https://www.jointmaster.ch/jma/ch/de-ch/file.cfm/document/La_Suisse_comme_hyperville.pdf?contentid=1040)>. Acesso em 10 Jun. 2021.

DGT (Direção Geral do Território) (2019). **Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT)**. Primeira revisão. Lei n.º 99/2019 de 5 de setembro. Diário da República n.º 170/2019. Disponível em: <[https://pnpot.dgterritorio.gov.pt/sites/default/files/SQ\\_Vconc\\_PNPOT\\_0.pdf](https://pnpot.dgterritorio.gov.pt/sites/default/files/SQ_Vconc_PNPOT_0.pdf)>. Acesso em 4 Jun. 2021.

DEMATTEIS, G. Suburbanización y periurbanización. Ciudades anglosajonas y ciudades latinas. In: MONCLÚS, F. J. (Ed.). **La ciudad dispersa**. Barcelona: CCCB, 1998, p. 17-33.

DINIZ, L. A. G. **Cibercultura, hipertexto e cibercidade**. 2008. 197 f. Tese (Doutoramento) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, 2008.

DOMINGUES, Á. O site da Arrábida - ensaio de análise hipertextual aplicado às neo-aglomerações urbanas. *A Obra Nasce*: revista de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Fernando Pessoa, Porto, n. 14, p. 21-41, dez. 2020.

DOMINGUES, Á. Território como hipertexto. In: \_\_\_\_ e TRAVASSO, N. (Coord.) **Território**: casa comum. Porto: FAUP, 2015, p. 38-41.

DOMINGUES, Á. De la ciudad a lo urbano: la urbanización extensiva | From the city to urbanness: extensive city development. In: ALFAYA, L. G.; MUNIZ, Patricia (Ed.). **La ciudad, de nuevo global | The city, global again**. Galiza: Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, 2009, p.35-59.

INDOVINA, F. La città diffusa. In: \_\_\_\_ et al (Ed.). **La città diffusa**. Veneza: DAEST, 1990, p.19-35.

KOLB, D. **Sprawling Places**. Athens, Georgia: The University of Georgia Press, 2008.

KOLB, D. (1998, Janeiro 26). **Anche il Talmud era un ipertesto**. (G. RONCAGLIA Entrevistador). Disponível em: <<https://www.repubblica.it/online/internet/mediamente/kolb/kolb.html>>. Acesso em 5 Jun. 2021.

KOOLHAAS, R. A Cidade Genérica. (1994). In: **Três textos sobre a cidade**. Barcelona, G.G., 2010, p. 29-65.

LANDOW, G. P. **Hypertext 3.0**: Critical Theory and New Media in an Era of Globalization. Johns Hopkins University Press, 2006.

LÉVY, P. **¿Qué es lo virtual?** Barcelona: Paidós, 1999.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência. O futuro do Pensamento na Era da Informática.** Instituto Piaget, 1994.

NELSON, T. (2015 Ago. 24). **50 years ago today the word “hypertext” was introduced.** (B. REESE Entrevistador). Disponível em: <<https://gigaom.com/2015/08/24/hypertext-50/>>. Acesso em 9 Jun. 2021.

NELSON, T. H. Hypermedia, Hypertexts. In: \_\_\_\_\_. **Computer Lib/Dream Machines.** EUA: Edição do autor, 1974, p. 44-45.

NELSON, T. H. Getting it out of our system. In: SCHETTER, G. (Ed.). **Information Retrieval: A Critical View.** Washington, D.C.: Thompson Book Company, 1967, p. 191-210.

NELSON, T. H. A File Structure for The Complex, The Changing and the Indeterminate. In: ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY, 20. **Proceedings...** 1965, p. 84-100.

NIELSEN, J. **Multimedia and Hypertext: The Internet and Beyond.** Cambridge, MA: AP Professional, 1995. *Internet Archive*, “Web”. Acesso em 13 Jun. 2021.

PORTAS, N. Ciudad Contemporánea y Governabilidad. In: FONT, A. (Coord). **Planeamiento Urbanístico: De la Controversia a la Renovación.** Barcelona: CUIMPB, 2003, p. 121-133.

SOLÀ-MORALES, M. Cidades cortadas | Cut cities. (1994). In: Fernandes, F. e Cannatà, M. **Formas urbanas=Urban shapes.** Edições Asa, 2000, p. 28-37.

SUCENA, S. **Red viaria y territorio en el “Vale do Ave”: la red viaria de nivel intermedio como estructura del paisaje urbano en el NW Portugués.** 2011. 474 f. Tese (Doutoramento em Urbanismo) – Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona, 2010.

SUCENA, S. A metáfora do hipertexto e a cidade contemporânea. Reflexão seguida de ensaio – A área circundante à estação do Metro de Sete Bicas, em Matosinhos, como objecto hipertextual. A Obra Nasce: revista de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Fernando Pessoa, Porto, n. 14, p. 43-60, dez. 2020.

SUCENA-GARCIA, S. A cidade difusa e os instrumentos para o seu (re)conhecimento: o “atlas eclético” de Stefano Boeri. A Obra Nasce: revista de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Fernando Pessoa, n. 8, p. 113-123, dez. 2014.

TOSCA, S. P. Review of David Kolb’s Socrates in the Labyrinth. Disponível em: <<http://webs.ucm.es/info/especulo/hipertul/socrates.html>>. Acesso em 10 Jun. 2021.

TORRES, R.; BARBOSA, P. Materialidade e transdimensionalidade nas novas textualidades electrónicas: uma transição de paradigma? Cibertextualidades, Porto, n. 8, p. 139-162, 2017.

# CAPÍTULO 11

## PLANES REGIONALES: UNA EXPERIENCIA DE GESTIÓN Y REVITALIZACIÓN EN LA CIUDAD DE SÃO PAULO<sup>1</sup>

Data de submissão: 31/05/2021

Data de aceite: 18/06/2021

**Denise Gonçalves Lima Malheiros**

Secretaria de Urbanismo e Licenciamento  
PMSP-SMUL  
Universidade Paulista – UNIP  
denisemalheiros@uol.com.br  
<http://lattes.cnpq.br/7587725113280660>

**RESUMEN:** Este trabajo aborda la importancia de la estrategia de gestión y revitalización en la planificación de la ciudad de São Paulo, la mayor y principal ciudad de Brasil. El hecho de que la ciudad de Sao Paulo tiene más de 11 millones de habitantes y se entró en un territorio conurbado, que representa un universo de más de 21 millones de habitantes, ha guiado la propuesta de su plan estratégico se produjo en etapas. Primero se redactó el master plan para todo el territorio de la ciudad y más tarde, en un segundo paso, los planes regionales para cada una de las 32 prefecturas regionales. Los planes regionales son una herramienta de gestión urbana y políticas complementarias para el *Plano Diretor Estratégico* de la ciudad. Tiene como objetivo coordinar las acciones de las autoridades públicas, la intervención estratégica local, conexión de las políticas

sectoriales y estableciendo perímetros de acción integrada para el territorio de cada una de las prefecturas regionales. Para definir los perímetros de la acción, se convierte en una herramienta importante para la planificación local para priorización de proyectos de revitalización urbana.

**PALABRAS CLAVE:** Planeamiento. Gestión. Revitalización. Espacio Público. Proyecto Urbano.

### REGIONAL PLANS: A MANAGEMENT AND REVITALIZATION EXPERIENCE IN THE CITY OF SÃO PAULO

**ABSTRACT:** This paper addresses the importance of the management and revitalization strategy in the planning of the city of São Paulo, the largest and most important city in Brazil. The fact that the city of Sao Paulo has more than 11 million inhabitants and entered a conurbated territory, which represents a universe of more than 21 million inhabitants, has guided the proposal of its strategic plan occurred in stages. First, the master plan was drafted for the entire territory of the city and later, in a second step, the regional plans for each of the 32 regional prefectures. The regional plans are a tool for urban management and complementary policies for the Strategic Plan of the city. Its objective is to coordinate the actions of public authorities, local strategic intervention, connection of sectoral policies and establishing perimeters of integrated action for the territory of each of the regional town halls. To define the perimeters of the

<sup>1</sup> ISUF-H 2018 II Congreso Internacional Ciudad y formas urbanas: perspectivas transversales

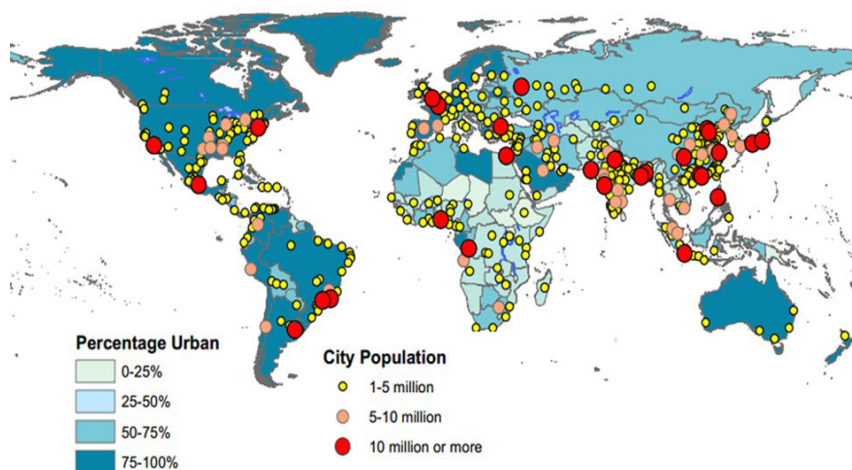
action, it becomes an important tool for local planning for the prioritization of urban revitalization projects.

**KEYWORDS:** Planning. Management. Revitalization. Public Space. Urban Project.

## 1 LA CIUDAD DE SÃO PAULO: UBICACIÓN Y CONTEXTO METROPOLITANO

Fundada en 1554, Sao Paulo es hoy la mayor y principal ciudad de Brasil. Se encuentra en el sureste del país. Ocupa un territorio de 1521,11 km<sup>2</sup>, albergando una población de más de 11,253,503 habitantes, que corresponde a aproximadamente el 25% de la población estatal y 5,4% de la población brasileña. Con su enorme proporción, concentración de población, actividades económicas y la diversidad, constituye el *município-núcleo* de la mayor aglomeración urbana del país, la *Região Metropolitana de São Paulo-RMSP*, concentrando aproximadamente el 53% de su población (Figura 1).

Figura 1. Ciudad de São Paulo: entre los mayores aglomerados del mundo.



<https://nacoesunidas.org/acao/populacao-mundial/>

El RMSP es un territorio conurbado consiste en 39 condados diferentes, ocupando una superficie de 7946,96 km<sup>2</sup> donde vive una población de personas estimados 21,200,000 (IBGE, 2016). Es la aglomeración urbana más grande en América del Sur y ocupa la cuarta posición entre el mundo más grande en población, junto con la ciudad de México, que detrás de Tokio (37,800,000), Delhi (25 millones) y Shanghai (23 millones), según UN informan en 2014. Integra la *Macrometrópole Paulista* junto con las regiones metropolitanas de Campinas, Baixada Santista, Sorocaba y Vale do Paraíba/Litoral Norte, aparte de las aglomeraciones urbanas de Jundiaí y Piracicaba (Figura 2).



Figura 2. La ciudad de São Paulo y la Macrometrópole Paulista.

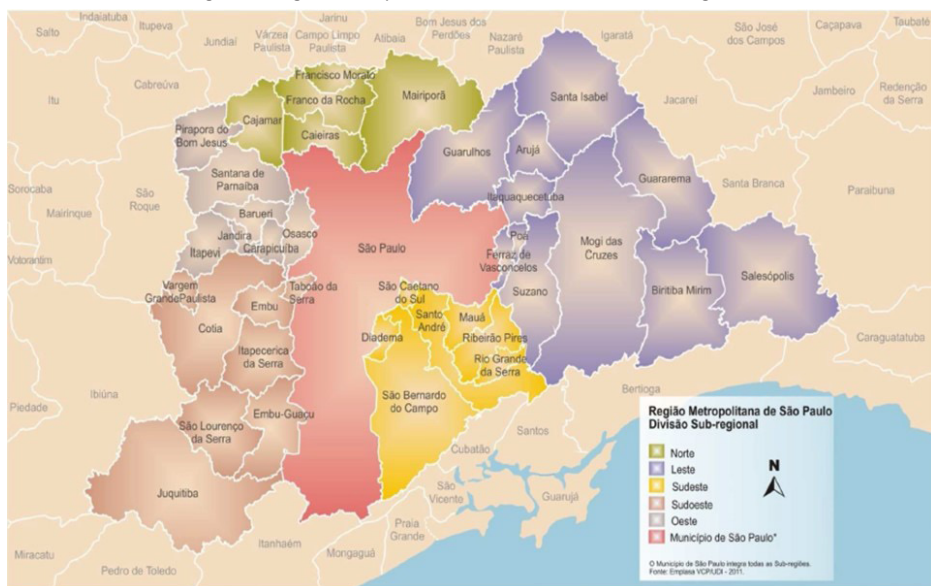


EMPLASA, 2014.

La *Macrometrópole Paulista* total una población de 33,114,777 habitantes, que representa el 74% de la población del estado (*EMPLASA*).

La ciudad de São Paulo es compartimentada en 32 prefecturas regionales y subdividida en 96 distritos que constituyen la unidad administrativa más pequeña. Hace de límite con los municipios vecinos de 21 RMSP (Figura 3).

Figura 3. Región Metropolitana de São Paulo: división subregional.



EMPLASA, 2011.

## 2 SÃO PAULO: URBANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE PROPUESTAS

En la planificación de la ciudad de São Paulo es posible en una secuencia cronológica que nos individualizar cuatro fases, relacionadas con cambios y avances institucionales y conceptuales, que condujeron a las nuevas alternativas al enfoque de desarrollo urbano de la ciudad. Así, podemos destacar:

- FASE 1: Entre el final del siglo XIX hasta finales de la década de 1920, marcó para el saneamiento de los prados urbanos como un medio para la expansión de la ciudad, obteniendo salud y embellecimiento urbano;
- FASE 2: el indeterminacy principios de 1930 hasta mediados de 1960, marcada por la expansión de nuevas áreas y la creación de avenidas de valle;
- ETAPA 3: de mediados de 1960 hasta 1980, cuando la planificación es guiada por los planes generales;
- FASE 4: la década de 1980 hasta la actualidad, cuando la planificación de la ciudad puso connotación de socioambiental exigen nuevas estrategias de intervención con el general planes asociados.

A principios del siglo XXI, el municipio de São Paulo, que ya de propiedad de 10,400,000 habitantes mostró notables transformaciones en su estructura urbana. Sao Paulo 34% de las 500 empresas privadas alojadas más grande en el país y el 60 por ciento de las multinacionales tienen su sede en la ciudad.

Por otro lado-si agrava la desigualdad y la exclusión social en su territorio. Más de 3.500.000 personas vivían en asentamientos precarios e irregulares, con una mayor concentración en las zonas periféricas de la ciudad. A pesar de la baja tasa de crecimiento de población, se comprobó el fenómeno de la migración interna, con la expulsión permanente de la población de menores ingresos hacia la periferia, acentuando la exclusión social y territorial, con la ocupación de áreas cada vez más distantes sin tener en cuenta las limitaciones ambientales. Es en este contexto que aprobó un nuevo plan maestro para la ciudad, en un momento, también aprobado a nivel federal el *Estatuto da Cidade*<sup>2</sup>. Con la aplicación del estatuto, que incorpora la función social de las ciudades y el desarrollo sostenible como dos preceptos básicos de la política de desarrollo urbano, comenzó una fase en la que se han incorporado los instrumentos urbanos y ambientales y planes de general consolidado. Son hizo hincapié en los conceptos de la revitalización, restauración y conservación del medio ambiente y las posibilidades de regularización agraria asociados con la participación de la población en la gestión urbana. El plan maestro es el principal instrumento de esta acción.

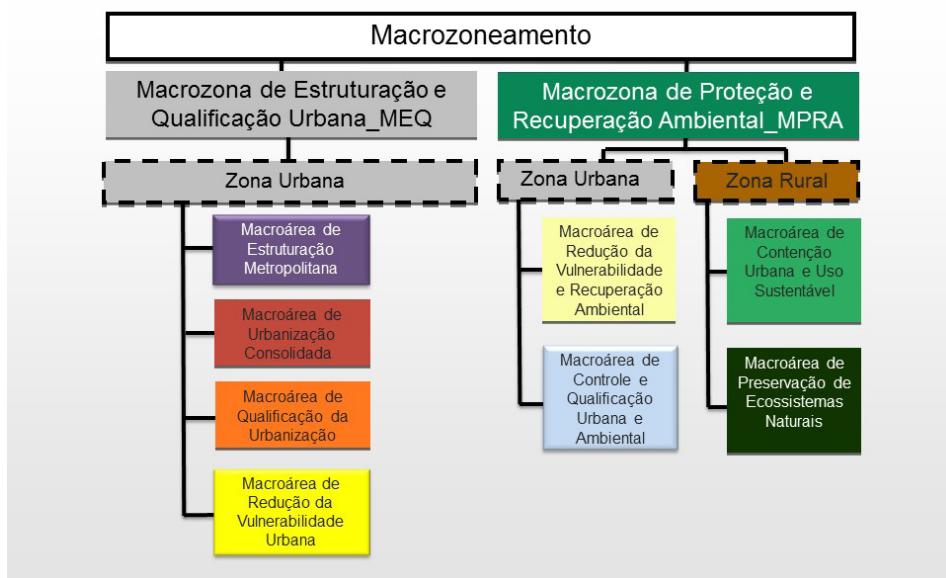
<sup>2</sup> Ley Federal n° 10.257 del 10 de junio de 2001 establece las directrices generales de política urbana, define la función social de la ciudad y de la propiedad y establece instrumentos de planificación y gestión urbana para municipios.

### 3 PLANO DIRETOR ESTRATÉGICO DE ACCIÓN PLANIFICACIÓN

El *Plano Diretor Estratégico* del ciudad de São Paulo-PDE, aprobado en 2002 y revisado en 2014, es el producto de la primera fase que guía la política de desarrollo urbano de São Paulo, con el fin de guiar las acciones públicas y privadas. Incorpora los conceptos desarrollados en los planes directores anteriores e el nuevo marco conceptual e institucional de la planificación urbana y ambiental, especialmente con respecto a las herramientas de gestión. En este sentido, se distingue por la aplicación de instrumentos de gestión urbana previstos en el Estatuto de la Ciudad. El PDE ha introducido la descentralización, con la institucionalización de las 32 prefecturas regionales con autonomía, su propio presupuesto y la responsabilidad para implementar el *Plano Diretor Estratégico*, a través de planes regionales.

Con el objetivo de integración y focalización de las políticas públicas de desarrollo urbano, establecidas lineamientos básicos para el sector, haciendo hincapié en las políticas públicas municipales dirigidas a la planificación regional: política ambiental, política de uso y urbanización de la tierra, política de transporte y circulación vial y la política de vivienda (Figura 4).

Figura 4. Plan Director Estratégico: Macrozoneamiento.



SMDU-DEURB, 2014.

El PDE reúne un amplio conjunto de orientaciones, estrategias y medidas para la transformación de la ciudad, buscando un uso más racional de los recursos ambientales, mejora de la calidad de vida y participación social en las decisiones. Entre ellas se encuentran:

- Socializar ganancias de producción de la ciudad;
- Garantizar el derecho a una vivienda digna para aquellos que necesitan;
- Mejorar la movilidad urbana;
- Calificar la vida urbana de los barrios;
- Guía el crecimiento de transporte cercano público;
- Reorganizar la dinámica metropolitana;
- Promover el desarrollo económico de la ciudad;
- Incorporar la agenda ambiental para el desarrollo de la ciudad;
- Preservar el patrimonio y mejorar las iniciativas culturales;
- Fortalecimiento de la participación popular en las decisiones de la dirección de la ciudad.

#### 4 REGIONALES PLANES COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN Y REVITALIZACIÓN URBANA

Planes de prefecturas regionales forman parte del sistema municipal de planificación urbana de la ciudad de São Paulo. Constituyen una gestión y planificación herramienta que apunta a detalle los lineamientos del *PDE* en el ámbito territorial de las políticas regionales, sectoriales y complementarias de cada prefectura de articulan proposiciones relacionadas con problemas ambientales urbanos en sus aspectos locales, además delimitar los instrumentos urbanísticos, a fin de facilitar la implementación de las acciones propuestas (Figura 5).

Figura 5. Planos Regionales: alcance de actuación.



SMDU-DEURB, 2016.

El énfasis de los planes regionales es en la calificación de espacios y áreas públicas y en la articulación de políticas sectoriales en el territorio teniendo como principales objetivos:

- la calificación de los espacios públicos (calles, plazas y parques), creando mejores condiciones para el almacenamiento y uso;
- la articulación y sistematización de las acciones públicas en el territorio;
- la descentralización del proceso de planificación con instancias e instrumentos para la participación;
- fortalecimiento de las autoridades de planificación locales;
- participación de la sociedad civil en el proceso de planificación.
- Las estrategias de ejecución de los planes regionales pretenden:
- calificar las inversiones públicas, estableciendo las condiciones de articulación de las acciones de los distintos departamentos del estado y las autoridades locales para la planificación y gestión;
- crear condiciones para el desarrollo de proyectos urbanos;
- articular el trabajo de cada departamento municipal, a través de los grupos e instancias de colaboración;
- fortalecer la participación de los centros regionales de planificación en el proceso de discusión y acuerdo de las acciones públicas;
- abarcar la sociedad civil en la preparación de proyectos y en la gestión de los espacios;
- establecer prioridades, metas, agentes responsables y los plazos.

Los planes regionales deberán indicar las propuestas de transformación deseada dentro del plazo de lo *PDE*. Para ello debe establecer pautas, directrices macro-Regional y acción perímetros.

Los *Perímetros de Ação* corresponden a las porciones del territorio para el desarrollo urbano local a través de la integración de las políticas y las inversiones públicas. El conjunto destes perímetros es la *Rede de Estruturação Local* (estructuración local network)<sup>3</sup> de cada prefectura regional.

Las propuestas presentes en los planes regionales son esencialmente orientado a la intervención intersectorial proyecto-urbano, dirección (Figuras 6 y 7).

---

<sup>3</sup> Esta red se compone de *Áreas de Estruturação Local (AEL)*, instrumento de planificación y reestructuración urbana definido en el *PDE*, correspondiente a partes del territorio destinados a local transformación urbana a través de la integración de políticas públicas sectoriales a implementar a través de proyectos de intervención urbana.



Figura 6. Planos Regionales: estrategias de intervención regional.

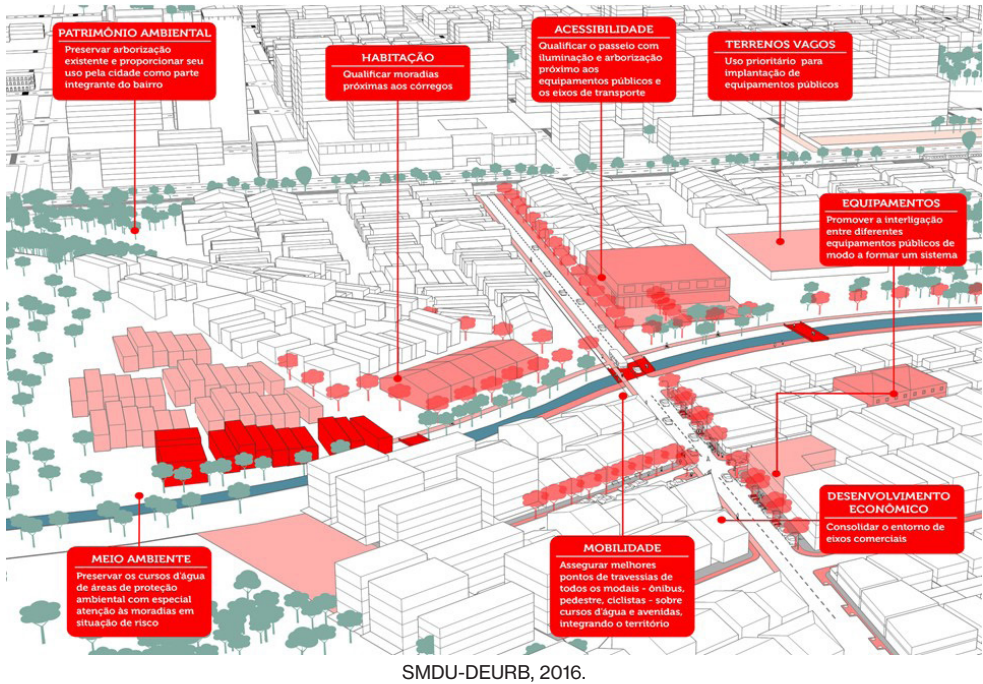
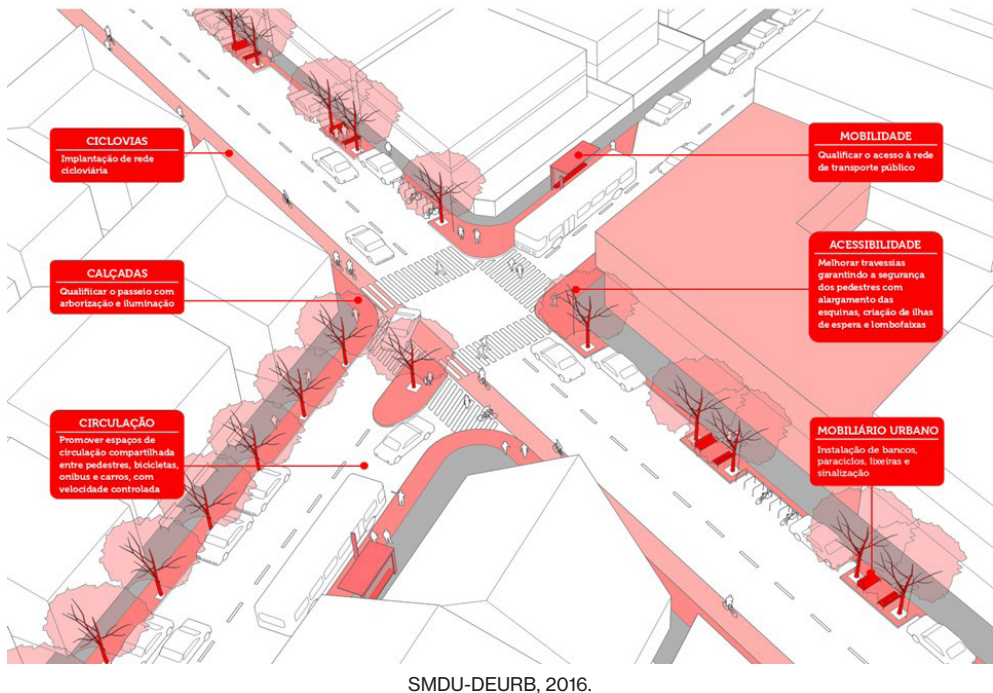


Figura 7. Planos Regionales: estrategias de intervención local.



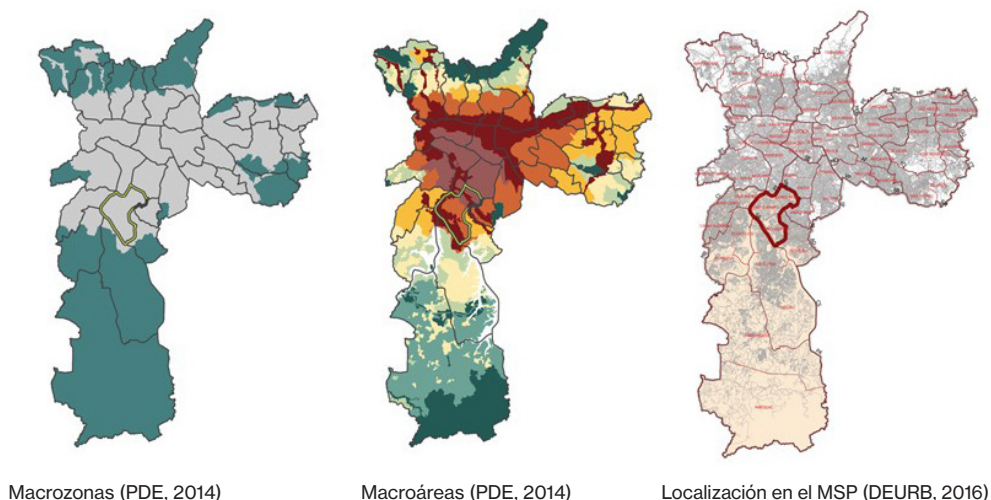


#### 4.1 EL EJEMPLO DE LA PREFECTURA REGIONAL DE SANTO AMARO

La Prefectura Regional de Santo Amaro se encuentra en la macro región sur 2 de São Paulo. En esta macro-región, Santo Amaro ocupa una superficie total de 37,5 km<sup>2</sup>, una población de 238.025 habitantes de la vivienda.

Es un territorio estratégico en la estructuración de esta macro-región, tanto por su función conjunta con el centro de São Paulo, como un núcleo urbano histórico, que es, hoy en día, la principal central al sur del municipio (Figura 8).

Figura 8. Prefectura Regional de Santo Amaro: localización en el municipio de São Paulo. PMSP-SMDU, 2016.



La *Rede de Estruturação Local* propuesta en el Plan Regional de Santo Amaro se compone de 9 (nueve) perímetros de acción<sup>4</sup>, definido en relación a considerar de manera integrada los principales problemas señalados el marco analítico desarrollado para esta Prefectura Regional.

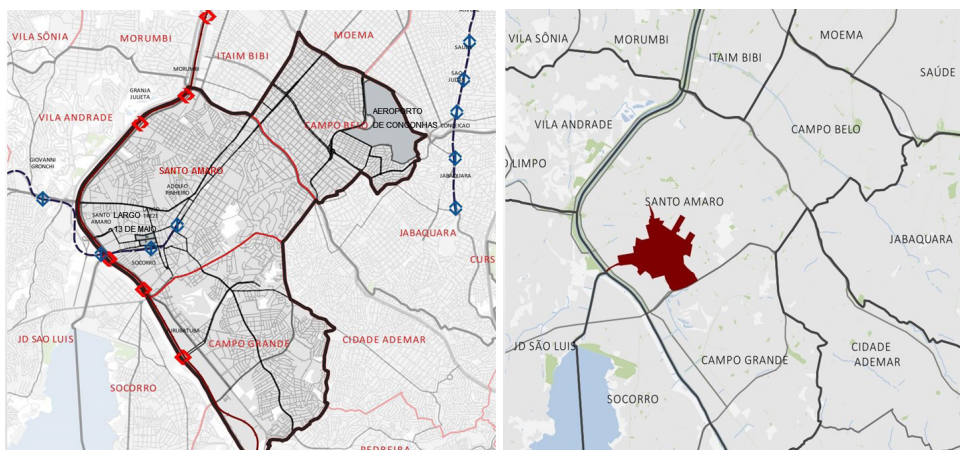
Estos desafíos van más allá del alcance del Plan Regional, extrapolación de su territorio. Su política de desarrollo busca integrar las directrices establecidas en el PDE, especialmente a macro-regiones vecinas del sur y oeste, así como los previstos para el sector sudoeste de la *Região Metropolitana de São Paulo*.

En este sentido, los perímetros de acción delimitado se refieren a problemas de accesibilidad, con el fin de mejorar el acceso y uso de equipamientos de cobertura

<sup>4</sup> Los siguientes son los perímetros de acción definidas en el Plan Regional de Santo Amaro: Áreas Verdes Alto da Boa Vista; Aeroporto; Chácara Santo Antonio; Centro de Santo Amaro; Jurubatuba; Zavuvus; Córrego Pedreira; Sul de Campo Grande; Zavuvus-Yervant Kissajikian.

regional y metropolitana, en particular en el centro histórico y del aeropuerto de Congonhas; movilidad, con el fomento del uso de transporte público, inversión de seguridad de tráfico y expansión de la oferta de carriles para autobuses; para mejorar la oferta de zonas verdes comunes con la implementación de parques y bosques urbanos; y la implementación de programas sociales destinados a los residentes de la calle y viviendas precarias (Figura 9).

Figura 9. Prefeitura Regional de Santo Amaro: Área Central.



SMDU-DEURB, 2016.

#### 4.1.1 Perímetro de Ação: Centro de Santo Amaro

Planes de prefecturas regionales forman parte del sistema municipal de planificación urbana de la ciudad de São Paulo. Constituyen una gestión y planificación herramienta que apunta a detalle los lineamientos del *PDE* en el ámbito territorial de las políticas regionales, sectoriales y complementarias de cada prefectura de articulan proposiciones relacionadas con problemas ambientales urbanos en sus aspectos locales, además delimitar los instrumentos urbanísticos, a fin de facilitar la implementación de las acciones propuestas.

El perímetro de acción “*Centro de Santo Amaro*” está compuesto por el centro histórico<sup>5</sup> y su entorno. Esta área representa una importante centralidad al sur del municipio, concentrando las actividades de comercio popular, flujo peatonal intenso, diferentes modos del transporte público y equipos de ocio, cultura, salud, educación y asistencia social (Figura 10).

<sup>5</sup> A área correspondiente al centro histórico de Santo Amaro tiene su calle (*arruamento*) caído (*tombado*) por Conpresp – Resolución n° 27/2014.

Figura 10. Eje Histórico de Santo Amaro.



Largo Treze de Maio



Terminal de Ônibus Santo Amaro



Antigo Mercado Municipal de Santo Amaro



Biblioteca Pública Prestes Maia

SMDU-DEURB, 2016.

Las propuestas para este fin el perímetro integrado de tratamiento de los temas principales en este sector, que van desde la promoción del locales acciones de inducción de desarrollo económicas; la calificación de los espacios abiertos públicos; la promoción de la conservación del paisaje y del patrimonio tangible e intangible; la mejora de la movilidad local y regional y accesibilidad; la asistencia a la población socialmente

vulnerable (población de la calle); y la resolución de los problemas de saneamiento ambiental (drenaje).

Para lograr estos objetivos se han establecido directrices con el fin de:

- Fortalecer el centro histórico de Santo Amaro como centralidad económica y urbana de cobertura regional y metropolitana;
- Ampliar y calificar los espacios de uso público como áreas de uso común y rescatar el valor arquitectónico e histórico de los edificios y espacios representativos;
- Permitir que el proyecto de recuperación del centro histórico, destacando el patrimonio histórico y cultural existentes en el perímetro indicado y sus alrededores;
- Mejorar las condiciones para la circulación de peatones y ciclistas, particularmente alrededor de las estaciones de metro existentes y previstas, proporcionando una mayor seguridad y promoción de la integración entre la red de transporte público colectivo y equipos cultural, deporte, ocio y educación.

## 5 CONCLUSIONES

En una ciudad como São Paulo, con gran extensión territorial y diversidad de todo tipo – cuestiones sociales y ambientales – la formulación de planes regionales permitió a aproximación al territorio de cada una de las prefecturas regionales, desde la consideración de sus características y peculiaridades. Como una herramienta de planificación y renovación urbana complementaria *Plano Diretor Estratégico-PDE* siempre establece los objetivos y directrices de desarrollo económico, social y urbano que debe ser prioridad en los planes de acción de los ayuntamientos regionales.

La estrategia para definir las intervenciones locales conectando sus políticas territoriales y sectoriales a través de la demarcación del perímetro de acción fue progresiva en el sentido de proporcionar una lectura integrada de las cuestiones prioritarias a ser dirigido, tanto a nivel local, como en su interrelación macro-regional.

Planes de Prefecturas Regionales deben integrarse en el ciclo presupuestario y los demás elementos del Sistema de Planificación Municipal para que sus propuestas sean posibles. Al mismo tiempo, es necesario acercarse a los *Perímetros de Ação* por territorio y personas locales en el desarrollo de soluciones para alinear proyectos urbanos calificados.

## 6 AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Unión de Ciudades Capitales Iberoamericanas (UCCI) y a la Universidad de Castilla - La Mancha (UCLM) por el ofrecimiento del III Postgrado

Iberoamericano en Gestión y Revitalización de la Ciudad, el Paisaje y el Territorio realizado en Ciudad Real del 3 al 21 de julio de 2017 y, en especial, al profesor Ignacio González-Varas Ibañez que me animó a participar del ISUF-H 2018 Zaragoza.

## REFERENCIAS

MEYER, L. F. V. e GONÇALVES, F. M. Os Planos Regionais das Subprefeituras de São Paulo, in Sessão Temática ST 2.5-04, XVII ENAMPUR – Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2017.

São Paulo (cidade). Prefeitura do Município de São Paulo – PMSP. Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo: lei municipal nº 16.050/14; texto da lei ilustrado. São Paulo: PMSP, 2015.

São Paulo (cidade). Prefeitura do Município de São Paulo – PMSP. Planos Regionais das Subprefeituras do Município de São Paulo: decreto municipal nº 57.537/16. São Paulo: PMSP, 2016.

São Paulo (cidade). Prefeitura do Município de São Paulo – PMSP. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano – SMDU. Caderno de Propostas dos Planos Regionais das Subprefeituras. Macrorregião Sul 2. São Paulo: PMSP, 2016.

São Paulo (cidade). Prefeitura do Município de São Paulo – PMSP. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano – SMDU. Cadernos das Subprefeituras: material de apoio para Revisão Participativa dos Planos Regionais. Subprefeitura Santo Amaro. São Paulo: PMSP, 2016.

Secretaria Municipal de Planejamento Urbano do Município de São Paulo (Sempla) (organização). Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, 2002-2012. São Paulo: Editora Senac, Prefeitura Municipal de São Paulo, 2004.

Secretaria Municipal de Planejamento Urbano do Município de São Paulo (Sempla) (organização). Planos Regionais Estratégicos – PRE. Subprefeitura Santo Amaro. Cadernos dos Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras, série documentos. São Paulo: PMSP, 2004.

<https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br>

<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/sp/sao-paulo/panorama>

<http://www.bibliotecavirtual.sp.gov.br/temas/sao-paulo/sao-paulo-populacao-dos-municipios-paulistas.php>

<https://www.emplasa.sp.gov.br>

<https://nacoesunidas.org/acao/populacao-mundial/>



# CAPÍTULO 12

## “DE UN MAESTRO PARA UN MAESTRO”<sup>1</sup>

Data de submissão: 30/05/2021

Data de aceite: 18/06/2021

### Ada Esther Portero Ricol

Universidad Tecnológica de La Habana  
“José Antonio Echeverría”, Cujae  
Dirección de Extensión Universitaria  
Profesor Titular, Arquitecto  
Doctor en Ciencias Técnicas  
Ciudad La Habana, Cuba  
<http://orcid.org/0000-0002-1475-6277>

### Maritza González Moreno

Universidad Tecnológica de La Habana  
“José Antonio Echeverría”, Cujae  
Dirección de Extensión Universitaria  
Profesor Titular, Licenciada en Psicología  
Doctor en Ciencias  
La Habana, Cuba  
<http://orcid.org/0000-0002-3994-037X>

**RESUMEN:** El presente documento muestra un resumen de la conferencia impartida por el Dr. Arq. Orestes del Castillo del Prado como

<sup>1</sup> Artículo presentado, con contenido similar en la revista de Arquitectura y Urbanismo de la Facultad de Arquitectura de la Cujae, destacando la presentación del Dr. Orestes del Castillo del Prado al evento 13 Seminario Internacional de Manejo y Gestión de Centros Históricos organizado por la Oficina del Historiador de la Habana. Dicha presentación tuvo lugar el 19 de mayo 2015 en la Biblioteca Rubén Martínez Villena de la Habana Vieja.

parte del programa realizado en el marco de la inauguración del evento 13 Seminario Internacional de Manejo y Gestión de Centros Históricos organizado por la Oficina del Historiador de la Habana. El objetivo fundamental que persigue es mostrar desde la perspectiva y el conocimiento del Profesor Titular Orestes del Castillo del Prado, sus reflexiones sobre lo dicho por José Martí referente a las construcciones del Puente de Brooklyn y el Ferrocarril elevado de Nueva York, en publicaciones de la época (Siglo XIX). Dicha conferencia fue impartida en la Sala principal de la Biblioteca Rubén Martínez Villena, frente a un público diverso de estudiantes de las escuelas primarias, secundarias y universidades, así como de la comunidad del territorio. El tema versó sobre la importancia y versatilidad de la obra de José Julián Martí y Pérez, considerado como el apóstol de Cuba y el más universal de los cubanos. En esta ocasión trató sobre sus interpretaciones basadas en escritos de José Martí sobre obras relevantes de la Arquitectura e ingeniería civil construidas en su tiempo. Las conclusiones de la actividad fueron construidas de conjunto entre el profesor y el auditorium. La conferencia impartida hizo gala de la maestría pedagógica del profesor Orestes del Castillo para mostrar a través de las metáforas y ardidés literarios usados por José Martí, el desarrollo de las construcciones de trabajos notables, pero, sobre todo, marcando las diferencias sociales



y problemas políticos de discriminación y pobreza subyacentes detrás de cada gran obra construida.

**PALABRAS CLAVE:** Construcciones. Ingeniería. Arquitectura. Reflexiones. Historia.

### “FROM A TEACHER TO A TEACHER”

**ABSTRACT:** This document shows a summary of the conference given by Dr. Arq. Orestes del Castillo del Prado as part of the program carried out in the framework of the inauguration of the event 13 International Seminar on Management and Management of Historic Centers organized by the Office of the Historian from Havana. The main objective pursued is to show from the perspective and knowledge of the titular professor Orestes del Castillo del Prado, his reflections on what José Martí said regarding the constructions of the Brooklyn Bridge and the New York Elevated Railroad in publications of the time (19th century). This conference was given in the Main Hall of the Rubén Martínez Villena Library, in front of a diverse audience of students from primary, secondary and university schools, as well as from the community of the territory. The topic was about the importance and versatility of the work of José Julián Martí y Pérez, considered the most universal of Cubans and specifically an apostle of Cuba. On this occasion it dealt with the interpretations and writings of José Martí on relevant works of Architecture and civil engineering built in his time. The conclusions of the activity were constructed jointly between the teacher and the auditorium. The lecture given showed the pedagogical mastery of Professor Orestes del Castillo to show through the metaphors and literary tricks used by José Martí, the development of the constructions of relevant works, but, above all, marking the social differences and political problems underlying discrimination and poverty behind every great work built.

**KEYWORDS:** Constructions. Engineering. Architecture. Reflections. History.

## 1 INTRODUCCIÓN

*Honrar, honra.*

*Sirvan estas palabras para reconocer una vez más la inteligencia y la entrega de un maestro de generaciones. El Dr. Arq. Orestes del Castillo del Prado. Mi profesor, el tutor de mi trabajo de Diploma y mi amigo siempre.*

El 19 de mayo de 2015 se gestaban a la misma vez varios acontecimientos importantes por trascender al ámbito nacional: Mientras que se inauguraba en la Basílica Menor del Convento de San Francisco de Asís, el 13 Seminario Internacional de Manejo y Gestión de Centros Históricos que organiza la oficina del historiador de la Habana, Dr. Eusebio Leal Spengler, con una de sus magistrales conferencias, al mismo tiempo en la Biblioteca Villena, el Dr. Arq. Orestes del Castillo del Prado impartía para un público variado otra, no menos magistral conferencia, al conmemorarse ciento veinte años de la caída en combate de José Julián Martí Pérez.

Aparentemente, se iniciaba así un día más para algunos, pero significativo para los atentos a la historia, los que no pasarían por alto la coincidencia en fecha de las

conferencias magistrales referidas, con un contraste de alfa y omega: el nacimiento en tierras lejanas del admirado Ho Chi Ming y los 120 años de la caída en combate del Apóstol de la Patria, José Martí.

Sin detrimento del espíritu inspirador de tal coincidencia, no es propósito del presente texto abundar en ella, sino solo tomarla como contexto. El punto en realidad es lo significativo de las enseñanzas del “Profe Orestes” (como lo llaman sus alumnos).

Quienes le conocen y no estuvieron allí pueden preguntarse ¿Qué puede haber de peculiarmente significativo en el discurso de un profesor a cuyo auditorio concurren prestos, estudiantes y colegas antes de enterarse del tema a tratar? Es que el Profe Orestes, es más que profesor, es más que Dr. en Ciencias de la Arquitectura, mucho más: es el Maestro. Lo peculiar en esta ocasión radica en escuchar a un Maestro hablando de un gran Maestro.

## 2 DESARROLLO

En su intervención, el profesor profundizó de manera intencional en los valores humanos innegables de José Martí. Mediante éstos, explicó cómo fue posible que un hombre que murió en batalla a los 42 años, en tan pocos años pudiera tener una vida tan agitada como prolifera en obra literaria, política y humana. El Doctor en Ciencias de la Arquitectura motivó al auditorio cuando prometía: “... *con las palabras de Martí les explicaré los conocimientos que tengo sobre la incursión del Apóstol en temas de construcciones, por los estudios que he realizado durante toda mi vida*”<sup>2</sup>...

Se disfrutó entonces de sus reflexiones sobre lo dicho por José Martí referente al Puente de Brooklyn y el Ferrocarril elevado de Nueva York. Leyó algunas partes de sendos artículos publicados por el Apóstol en la revista “La América”, en junio de 1883, el primero, y en el periódico “La Nación” de Buenos Aires, el 26 de junio de 1888, el segundo.

En un inicio, el profesor puntualizó que la publicación del 1883 se hizo con motivo de la inauguración del Puente de Brooklyn, para a continuación valorar cómo José Martí fue capaz de describir de forma exclusiva, las características constructivas de esta gran obra, levantada a finales del Siglo XIX, representativa del contraste directamente proporcional, y aún vigente, de las ansias de acumulación de riquezas de unos y la explotación de muchos otros, pero sin dudas una obra de ingeniería impresionante para la época, que aún hoy sigue cumpliendo el objetivo para el cual se diseñó.

Una vez más se evidencia en las valoraciones del Dr. Orestes lo adelantado para su época del pensamiento martiano; lo cosmopolita y versátil de los temas tratados en la

<sup>2</sup> Notas tomadas por las autoras. Palabras del Dr. Orestes del Castillo del Prado en conferencia sobre José Martí y las Construcciones impartida en la Biblioteca Villena el 19 de mayo de 2015.

obra que dejó como legado universal, dentro de los que se destaca, que la construcción no le fue ajena. En este punto se detiene el Profesor Arquitecto para señalar en su discurso, con sentida admiración, como J. Martí relaciona el perjuicio con el beneficio, la luz del desarrollo y la mácula imperativa en el contexto del coloniaje y el capitalismo incipiente en América; la crítica ríspida de lo mal hecho, causante de la explotación del hombre por el hombre, donde en paralelo hacía sentir sus deseos crecientes de libertad, en un personal lenguaje metafórico, no por eso menos directo, con el que describe lo que este puente significó en su época.

Al decir del profesor Orestes del Castillo del Prado, lo que habla José Martí en el artículo se puede interpretar como un canto a la paz, incita a todos a pensar en términos pacíficos sobre la importancia que tiene la construcción de una humanidad más justa, argumenta diáfananamente la actualidad de ese pensamiento con los hechos recientes que están suscitando en el mundo, específicamente la destrucción del patrimonio antiguo islámico, con lo que se destruye una memoria, por demás, universal.

Gran fuerza argumental a las valoraciones que objetivan la conferencia que se escucha en la Biblioteca Villena, le imprime la lectura de los apuntes que siguen:

“...El día 7 de junio de 1870 comenzaban a limpiar el espacio en que había de alzarse, a sustentar la magna fábrica, la torre de Brooklyn: el día 24 de mayo de 1883 se abrió al público tendido firmemente entre sus dos torres, que parecen pirámides egipcias adelgazadas, este puente de cinco anchas vías por donde hoy se precipitan, amontonados y jadeantes, cien mil hombres del alba a la media noche...”

“...De la mano tomamos a los lectores de La América y los traemos a ver de cerca, en su superficie, que se destaca limpiamente de en medio del cielo; en sus cimientos, que muerden la roca en el fondo de río, en sus entrañas, que resguardan y amparan del tiempo y del desgaste moles inmensas, de una margen y otra este puente colgante de Brooklyn, entre cuyas paredes altísimas de curdas de alambre, suspensas, -como de diente de un mamut que hubiera podido de una hozada desquiciar un monte, - de cuatro cables luengos, paralelos y ciclópeos, -se apiñan hoy como entre tajos vecinos del tope a lo hondo en el corazón de una montaña....”

Con su oratoria solemne pero sencilla, con sus habilidades pedagógicas y de investigador consumado, el conferencista apunta esta vez a las capacidades pedagógicas de J. Martí, cuando asegura que siempre fue un maestro, de inmediato lo muestra citando uno de los párrafos donde el Apóstol obliga a *“pensar por sí propio”* al lector mediante varias preguntas: *“¿Cómo anclaron en la tierra esos mágicos cables? ¿Cómo surgieron de las aguas, con su manto de trenzas de acero, esas esbeltas torres? ¿Cómo se trabó la armazón recia sobre que pasean ahora a la vez, cual por sobre calzada abierta en roca, cinco millares de hombres, y locomotoras, y carruajes, y carros? ¿Cómo se levantan en el aire, susurrando apenas cual fibra de cañas ligeras esas fabricas que pesan*

8,120 toneladas? Y los cables ¿Cómo si pesan tanto de suyo sustentan el resto de esa pesadumbre portentosa?”.

Respecto a este método, reflexiona el conferencista y actualiza al auditorio de la Villena cuando afirma que Martí interactúa con sus lectores, los ponía a problematizar la realidad y no a creer lo que se les dice. Martí le llamó “*pensar por sí propio*”, así como también aspiraba a que cada uno lo hiciera desde sus saberes, vivencias y bajo el prisma de su visión intelectual, posición política y social. Lo que es un estilo martiano, lo es también, por cierto, del Profe Orestes, muy coincidente con los postulados y métodos actuales de la Pedagogía desarrolladora que tiene como esencia el protagonismo de los que opinan.

Estos fragmentos, según el Dr. Orestes, despiertan más el interés del lector de la obra martiana, y también han influido en el auditorio ya que a la vez que problematizan, ofrecen de forma enfática y segura una respuesta comprensiva al porqué no siempre el desarrollo científico-técnico implica progreso social.

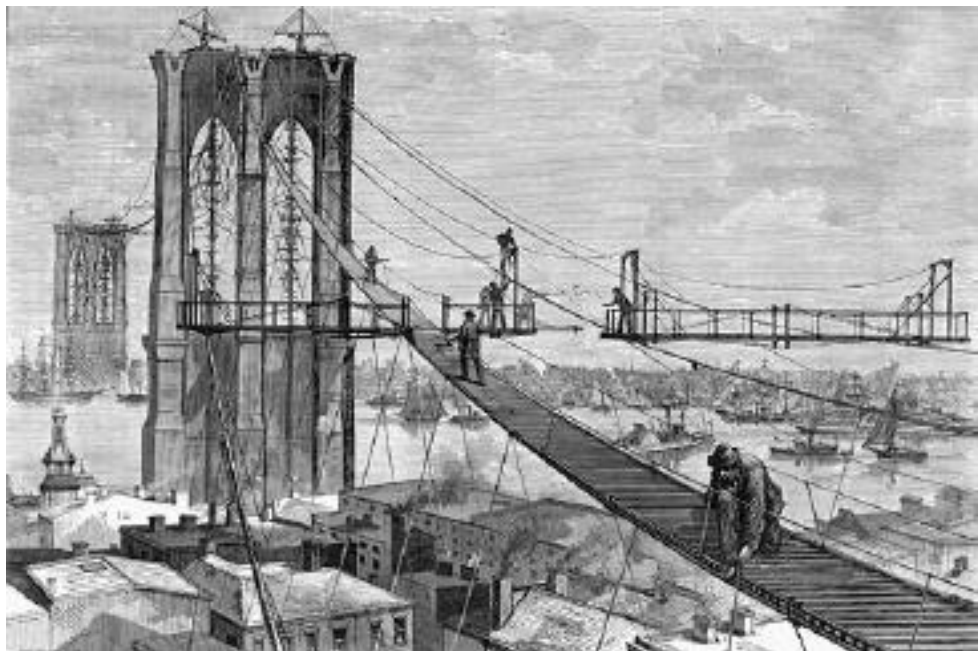
Figura 1. Audiencia que asistió a la conferencia impartida por el Dr. Orestes del Castillo en la sala de conferencias de la Biblioteca Villena del Centro Histórico de La Habana.



El Apóstol, nos explica el Profesor, poseía la virtud de, con sus palabras, mostrar en imágenes la ruda y fuerte construcción, cuando compara el comportamiento de cada elemento estructural con la naturaleza viva, como los cables desde donde cuelga el puente con un árbol y sus raíces; menciona la altura y fortaleza de la torre, y cómo fue anclada a la roca dura, 78 pies por debajo de la superficie del agua; compara con el cuerpo de pulpo de múltiples brazos, las planchas de amarre y sostén estructural, mientras que a los tensores y a los cables, los compara con boas, como serpientes enormes.

“... ¿Y los cables, los boas satisfechos? ¿Qué araña urdió esta tela de margen a margen por sobre el vacío? ¿Qué mensajero llevó 20 000 veces de los pasadores del amarre de Brooklyn las 19 madejas de que está hecho cada alambre, y los 278 hilos de que está hecha cada madeja, a los pasadores del amarre de New York? ...”

Figura 2. Puente de Brooklyn.



Tomado de: [https://www.google.com.cu/search?qz=dibujos+del+puente+de+brooklyn&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=qwIT93vro7shrM%253A%252C58czLxgXuGh1IM%252C\\_&usg=\\_cXODG7XaFhLQ1ZZ7cjlV4xTDAo%3D&sa=X&ved=0ahUKewi83KCY7N7XAhX1CYKHdq9D0AQ9QEIODAJ&biw=1211&bih=576#mgdii=AKGTqXrB-NEQGM:&imgrc=\\_VupHNNwG1adYM](https://www.google.com.cu/search?qz=dibujos+del+puente+de+brooklyn&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=qwIT93vro7shrM%253A%252C58czLxgXuGh1IM%252C_&usg=_cXODG7XaFhLQ1ZZ7cjlV4xTDAo%3D&sa=X&ved=0ahUKewi83KCY7N7XAhX1CYKHdq9D0AQ9QEIODAJ&biw=1211&bih=576#mgdii=AKGTqXrB-NEQGM:&imgrc=_VupHNNwG1adYM)

Comenta el orador, respecto a la cita anterior, que durante todo el artículo con una gran maestría, José Martí, descubre todos los elementos estructurales que componen el puente, sin caer en una explicación técnica solo entendible para profesionales del ramo, sino con la gran sencillez que le permite el arte de llegar a cualquier público, como lo llama...lectores de la América, revista en la que publicó ese interesante artículo en el año 1883 y que aún hoy tiene total actualidad y vigencia, como su pensamiento.

Mientras, quienes escuchamos al orador, pensamos admirados en la maestría con que ha sido urdida la conferencia que se nos ofrece mediante un método problémico, reflexivo y axiológico que provoca imágenes, razones y valores respectivamente, con el que nutre nuestra cultura y afectos con aquellas vivencias martianas de las eminentes construcciones de esa época, que es hoy parte de nuestra historia.

Queda aún tiempo para el disfrute de la conferencia. Ahora se comenta el final del artículo martiano sobre el puente de *Brooklyn*:

"...Así han fabricado, y así queda, menos bella que grande, y como brazo ponderoso de la mente humana, la magna estructura. -Ya no se abren fosos hondos en torno de almenadas fortalezas; si no se abrazan con brazos de acero, las ciudades; ya no guardan casillas de soldados las poblaciones, sino casillas de empleados sin lanza ni fusil, que cobran el centavo de la paz, al trabajo que pasa; los puentes son las fortalezas del mundo moderno, mejor que abrir pechos es juntar ciudades. ¡Esto son llamados ahora a ser todos los hombres: soldados del puente!"

No obstante, la sentida evocación de paz del párrafo con que se finaliza el artículo a manos del Héroe Nacional de Cuba, el Maestro Arquitecto, con su gran sabiduría y destreza pedagógica aprovecha contexto emotivo para recalcar la historia triste por demás, de los ingenieros del Puente de Brooklyn. Atinado y pertinente comentario que centra la atención del público diverso que conforma su auditorio (profesionales, estudiantes universitarios y de escuelas primaria y secundaria aledañas a la Biblioteca Villena, y hasta un grupo de abuelos).

Agregó a sus reflexiones que la obra el Puente de Brooklyn fue ideada por Juan Roebling, pero fue hecha por su hijo, llamado Washington, debido a que el padre, enamorado de la libertad, le nombró como su pontífice. Comentó Martí, dijo el conferencista, que *"...este hombre era bueno como todos los hombres verdaderamente grandes"* (Notas tomadas por las autoras, de las palabras del Dr. Orestes del Castillo del Prado en conferencia sobre José Martí y las Construcciones, impartida en la Biblioteca Villena el 19 de mayo de 2015).

Prosigue el orador su conferencia con prosa del Apóstol, como prometió al inicio de la misma, cuando afirma que Juan Roebling nació en Prusia, se graduó de ingeniero civil en la Escuela Real Politécnica de Berlín y *"...como manda la ley de Prusia, sirvió tres años, después de su titulación, en las obras de gobierno; que el que la nación educa, si no aprende para vil, debe dar la flor de su trabajo, la flor de su vida, a la nación..."*

*Juan Roebling, murió de su obra*, al decir de José Martí. Se hirió un pie al caer una cantidad de madera en uno de los muelles flotantes, y murió en 16 días, de pasmo (como se decía en la época), el profesor Orestes aclara que así se le llamaba entonces al tétanos. En ese entonces el hijo de Roebling tenía 46 años *"...lo que el padre esbozó, el completó, lo que el padre no previó, por él fue resuelto..."*

*Por las características del trabajo que hacía en aquella época, W. Roebling contrajo la enfermedad de los buzos, como consecuencia estuvo en una silla de ruedas postrado por más de 12 años. Pero su enfermedad no le impidió dirigir la obra. Por su parte, la señora Roebling, estudió las artes del hierro y la mecánica y apoyó la obra de su esposo. "...Construir: he ahí la gran labor del hombre: -consolar, que es dar fuerzas para construir; he ahí la gran labor de las mujeres..."*



El Ferrocarril elevado de nueva York, es otra muy importante obra construida en el 1888. José Martí, lanza una fuerte crítica sobre las consecuencias de la misma ya que estaba ocasionando fuertes problemas a la población de la localidad. “... ¡Otro muerto en el ferrocarril elevado!... un día salta el tren del carril, a pesar del guardarriel, y el durmiente de seguridad, y no muere un millar de seres humanos, porque es alta la noche y el tren va vacío...”

Finalmente el profesor Orestes del Castillo del Prado, haciendo gala pedagógica y consiente de la presencia en el auditorio de representaciones de diversas generaciones, ofrece una atención personalizada, al decir del enfoque Vigotskiano, con una excelente base orientadora para el logro de un objetivo: promover la lectura: Recomendó la lectura de un libro al alcance de todos, “La Edad de Oro”, revista donde José Martí escribió para los niños “La Historia del hombre contada por sus casas”, entre otros muchos cuentos y poesías de elevado vuelo axiológico e histórico y también mágico, en fin educativo, para *los niños de América*. Sin saber entonces, nuestro Martí, que La Edad de Oro sería una obra literaria infantil universal sin parangón.

En la lectura recomendada, explica el profesor, pueden aprender sobre la evolución de la vivienda, el uso de los materiales, las características de las casas para cada país. Todo lo que es necesario incorporar a la cultura general de las personas puesto que es útil para su vida.

La Biblioteca Villena cerró sus puertas ese día, y en nuestros corazones se abría para siempre un nuevo saber que personalizó con su verbo y alma, con su intelecto y acción pedagógica el Dr. Orestes. Un maestro hablando sobre otro maestro. Porque si es cierto que el profesor, enseña y el maestro, educa. El profe Orestes ha sido nuestro MAESTRO.

El 15 del mes de junio cumplió 82 años y aún presto en todo momento para cooperar y enseñar sigue dando sus conocimientos día a día.

¡Honremos a nuestro Maestro, el sencillo Profe Orestes que es el emérito profesor, Arquitecto y Dr. C Orestes del Castillo del Prado! Interpretemos su obra intelectual (en la arquitectura y la pedagogía) y la personal, humana, como él lo ha hecho con el más universal maestro de todos los cubanos, José Martí.

### 3 CONCLUSIONES

El Profesor Orestes del Castillo, demostró en su conferencia una vez más, su gran conocimiento de la historia y a su vez su gran destreza pedagógica al mantener un auditorium diverso en total atención.

José Julián Martí y Pérez fue un adelantado para su época. Escribió de muchos temas diferentes, pero en todos mostró su gran conocimiento sobre la naturaleza

humana y, sobre todo, los males que aumentaban con el desarrollo abrumador del sistema capitalista.

Describió con espectaculares metáforas las construcciones relevantes de la época en que vivió, marcando sobre todo las implicaciones sociales que derivaban del desarrollo descomunal del egoísmo capitalista por la riqueza.

El contenido mostrado aportó una interesante y profunda fuente de conocimientos para los participantes sobre la historia no solo de Cuba, al tratar sobre parte de la vida del Apóstol, sino también, sobre obras relevantes construidas en el Siglo XIX.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Martí J. “Los ingenieros del puente de Brooklyn. Roebling, padre e hijo”. En: Obras Completas. Volumen 13. 2da ed. La Habana: Ciencias Sociales; 1975. p. 255-259.

Martí J. Dos damas norteamericanas. En: Obras Completas Volumen 13. 2da Ed. La Habana: Ciencias Sociales; 1975 p. 251.

Martí J. Ferrocarril elevado de Nueva York. En: Obras Completas Volumen 13. 2da Ed. La Habana: Ciencias Sociales; 1975 p. 253.

## SOBRE A ORGANIZADORA

**SARA SUCENA** é arquitecta (1994) e Mestre em Projecto e Planeamento em Ambiente Urbano (1998), pela Universidade do Porto (Portugal), e Doutor em Urbanismo (2011), pela Universidade Politécnica da Catalunha (Espanha). Lecciona, desde 2000, no Mestrado Integrado em Arquitectura e Urbanismo da Universidade Fernando Pessoa, onde é Professora Auxiliar, coordenando a área científica de Urbanismo. No contexto editorial, integra o Conselho Científico da Revista de Arquitectura e Urbanismo “A Obra Nasce”, sendo um dos seus co-editores permanentes. Enquanto investigadora, é membro integrado do “Centro de Estudos de Arquitectura e Urbanismo” da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto e colaboradora no “Laboratório de Estudos e Projectos” da Universidade Fernando Pessoa. Como arquitecta, exerceu a profissão em regime liberal até 2008, especialmente no âmbito do Planeamento Municipal. Actua em particular na área de Urbanismo, com especial interesse no planeamento, evolução e morfologia(s) da cidade contemporânea.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Actividad antrópica 2, 18, 33, 35, 36, 37, 38

Ambiente 12, 20, 21, 38, 40, 42, 49, 55, 56, 65, 71, 81, 87, 90, 93, 98, 107, 108, 110, 134, 147, 153

Amenaza 2, 10, 21, 22, 35, 36, 37, 38, 39

Análise urbana 134, 138, 146

Arquitectura 96, 110, 111, 134, 137, 138, 142, 143, 144, 149, 163, 164, 165, 170

### C

Caminhabilidade 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 83, 84

Caminhadas 70, 72, 74, 79, 83, 84

Campus universitário 70, 71, 72,

Construcciones 114, 163, 164, 165, 168, 169, 171

### D

Desarrollo personal 112, 117, 118, 120

Desarrollo urbano 112, 113, 153, 154, 156

Desenho ambiental 70

### E

Economia compartilhada 121, 127

Erosión hídrica 1, 2, 4, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Esgoto 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52, 54, 55, 127

Espacio público 98, 99, 102, 109, 150

Éxito 112, 115, 116, 117, 118, 119, 120

### F

Forma urbana y abandono de viviendas 96

### G

Geoprocessamento 57, 59, 61, 62, 68

Gestión 150, 153, 154, 155, 156, 159, 162, 163, 164

## H

Hipertexto 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 148, 149

Historia 5, 25, 39, 40, 68, 141, 164, 168, 169, 170, 171

## I

Ingeniería 40, 163, 164, 165

## M

Movilidad residencial 112, 113, 115

Movimientos en masa 1, 2, 3, 4, 11, 13, 15, 18, 22, 23, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40

## P

Paisagem Urbana 89, 134

Passeios públicos 83

Pedestres 72, 73, 74, 75, 78, 81, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 94

Planeamento Urbano 134

Planeamiento 149, 150

Planejamento ambiental 57, 58, 63, 64, 68

Procesos exógenos 21

Proyecto urbano 150

Purificação 41

## R

Recursos compartilhados 121, 125, 126, 127, 129, 130

Reflexiones 163, 164, 165, 169

Remoção 41, 45, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 55, 56

Revitalización 150, 153, 155, 162

Riesgo 14, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 35, 37, 38, 39

## S

Sensoriamento 57, 58, 59, 61

Sustentabilidade 41, 131

## T

Tandilia 21, 22, 24, 25, 28, 39, 40

## U

Urbanização 58, 64, 121, 129, 134, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147

Urbanização contemporânea 134, 138, 146

Usos y costumbres 96, 102, 105, 109

## V

Vivienda propia 112, 114, 115, 116, 117

## Z

Zoogeomorfología 2





**EDITORA  
ARTEMIS**