



URBANIZATION	
<i>H N Udayashankara, B.S. Maddodi, B.R. Raghavan, Shema V.T</i>	
PLANE STATE PROBLEM ANALYSIS WITH FINITE-DIFFERENCE METHOD	PDF
<i>Harangus Katalin, Kakucs Andras, Galfi Botond Pal</i>	
SIMULATION OF AN AXIAL FLOW TURBINE RUNNER'S BLADES USING CFD	PDF
<i>Diaelhag Khalifa</i>	
A SYSTEM DYNAMICS MODEL TO ASSESS THE OPTIMAL NUMBER OF CREWS FOR CONDUCTING AIR CARGO OPERATIONS	PDF
<i>R. Pozzi, C. Noe, T. Rossi</i>	
COMPENSATION OF VOLUMETRIC EFFICIENCY BY TURBOCHARGING IN AN INSULATED DI DIESEL ENGINEWITH ALCOHOL AS FUEL	PDF
<i>S.Sunil Kumar Reddy, V. Pandurangadu</i>	
FAULT DIAGNOSIS OF INDUCTION MOTOR	PDF
<i>Sanjana Malhotra, M. K. Soni</i>	
INSTITUTIONAL EFFECT ANALYSIS COMPARING ENERGY EFFICIENCY RETROFITTING FOR EXISTING RESIDENTIAL BUILDINGS PATTERNS IN CHINA	PDF
<i>Junna Zhao, Fanghong Lou</i>	
RECTANGULAR OPEN CHANNELS OF COMBINED ROUGHNESS	PDF
<i>E. Retsinis, S. Bobotas, J. Demetriou</i>	
CRITERIA FOR USING A ONE-DIMENSIONAL HYDRODYNAMIC MODEL FOR TWO BARRAGES SITUATED IN MEDITERRANEAN REGION	PDF
<i>Takkouk Saddek, Xavier Casamitjana</i>	
SPURIOUS RESPONSE SUPPRESSION IN THREE POLES HAIRPIN BANDPASS FILTER USING DEFECTED GROUND STRUCTURES	PDF
<i>N. Amar Touhami, A. Zakriti, M. Lamsalli, M. Boussouis, A. Tribak</i>	
VISUALIZATION AND MEASUREMENTS OF BUBBLY TWO-PHASE FLOW STRUCTURE USING PARTICLE IMAGING VELOCIMETRY (PIV)	PDF
<i>Hassan Abdulmouti, Esam Jassim</i>	
DEVELOPMENT AND EVALUATION OF A DEFECT TRACKING MODEL FOR CLASSIFYING THE INSERTED DEFECT DATA	PDF
<i>Torky Sultan, Ayman E. Khedr, Mostafa Sayed</i>	
3GPP: LTE- AN INNOVATIVE TECHNOLOGY TOWARDS 4G WIRELESS NETWORKS	PDF
<i>J Vijay Franklin, K. Paramasivam</i>	
IMPACT OF AN ACTION CYBER CRIME PREVENTION PROGRAMME ON IN-SCHOOL AGED CHILDREN'S ATTITUDE TO CRIME PREVENTION CONCEPTS IN CIVIC EDUCATION AND SOCIAL STUDIES	PDF
<i>Peter Adewale Amosun, Olugbenga Adedayo Ige</i>	
THE ARCHITECTURE OF VIRTUAL SPACE MUSEUMS	PDF
<i>Anda-Ioana Sfintes</i>	
A PROCESS OF SEAMLESSLY REPLACING CG ELEMENTS INTO LIVE-ACTION FOOTAGE	PDF
<i>Jin Zhi</i>	
SCADA LIVE FORENSICS: REAL TIME DATA ACQUISITION PROCESS TO DETECT, PREVENT OR EVALUATE CRITICAL SITUATIONS	PDF
<i>Pedro Taveras N.</i>	
FACTOR INFLUENCING MOBILE NUMBER PORTABILITY(MNP) IN KENYA: THE CASE OF AFRICA NAZARENE UNIVERSITY	PDF
<i>Githii Stephen Kagwathi, John Njau Kamau, Mary Muthoni Njau, Elias Kiarie Kagiira</i>	
BUILDING VISION AND VOICE BASED ROBOTS USING ANDROID	PDF
<i>Pradeep N., Mohammed Sharief, M. Siddappa</i>	
GROUND FLASH DENSITY OF THE BRASS COAST OF NIGERIA	PDF
<i>John Tarilanyo Afa, Benjamin Ayebapreye Kelvin</i>	
CREATING PUBLIC ENVIRONMENTAL AWARENESS THROUGH MUSIC: "PLAY FOR NATURE" PROJECT	PDF
<i>A.Banu Bicakci</i>	
ANTHROPOGENIC IMPACT CONDITIONS ON WATER QUALITY IN THE ALLUVIAL AQUIFER OF THE REGION TADJENANET - CHELGHOUIM LAID (EASTERN ALGERIA)	PDF
<i>Abdelhamid Khedidja, Abderrahmane Boudoukha</i>	
URBAN STORMWATER QUALITY AND QUANTITY IN THE CITY OF TALLINN	PDF
<i>Bharat Maharjan, Karin Pachel, Enn Loigu</i>	
FRENCH ENVIRONMNETAL SOCIOLOGY FACING INTERDISCIPLINARY RESEARCH ACROSS SOCIAL AND NATURAL SCIENCES	PDF
<i>Aspe Chantal, Jacque Marie</i>	
VARIOUS ASPECTS OF ANTHROPOGENIC MATERIAL FLOWS IN THE CZECH REPUBLIC: PRESENTATION OF THE PROJECT	PDF
<i>Jan Kovanda, Tomas Hak</i>	

LIFE CYCLE EVALUATION IN THE NATIONAL PARK MURÁŇ PLAIN (SLOVAKIA)	PDF
<i>Judita Tomaskinova, Jan Dubiel</i>	
GENERATION AND COLLECTION PRACTICES OF ORGANIC KITCHEN WASTE IN HOUSEHOLDS OF MANIPAL	PDF
<i>Lalitha Simon, Shivali Patel, Anysha Mattu, Teresa Chirayil</i>	
ECOLOGICAL ROLE OF ANIMAL DIVERSITY IN SOIL SYSTEM (A CASE STUDY AT EL- RAWAKEEB DRY LAND RESEARCH STATION, SUDAN)	PDF
<i>Maha Ali Abdel Latif</i>	
STATE OF THE ENVIRONMENT IN THE NIGER DELTA AREA OF ONDO STATE	PDF
<i>F.A. Olorunlana</i>	
PROPERTIES OF NEW ENVIRONMENTALLY FRIENDLY BIODEGRADABLE INSULATING FLUIDS FOR POWER TRANSFORMERS	PDF
<i>Pawel Rozga</i>	
COMPLIANCE OF WASTEWATER TREATMENT PLANTS IN JÄRVA COUNTY WITH THE EU URBAN WASTEWATER TREATMENT DIRECTIVE AND ESTONIAN NATIONAL REQUIREMENTS	PDF
<i>Raili Niine, Enn Loigu, Karin Pachel</i>	
RISK CAUSED BY THE SPATIAL FORMATION OF THE CITY OF BURSA (TURKEY) IN HISTORICAL PROCESS, CURRENT DEVELOPMENT PLANS AND LAND USAGES BASED ON DEVELOPMENT PLANS	PDF
<i>Ufuk Fatih Kucukali</i>	
IMPROVING MUNICIPAL MANAGEMENT ASSOCIATED WITH THE RESOURCES COLLECTION THROUGH IT: CAASIM CASE IN MEXICO	PDF
<i>Antonio Alejandro Arriaga-Martinez, Sonia Ximena Diaz de Cossio-Priego</i>	
TREATED WASTEWATER USE AND ITS EFFECT ON WATER CONSERVATION, VEGETATIVE YIELD, YIELD COMPONENTS AND WATER USE EFFICIENCY OF SOME VEGETABLE CROPS GROWN UNDER TWO DIFFERENT IRRIGATION SYSTEMS IN WESTERN REGION, SAUDI ARABIA	PDF
<i>Khaled S. Balkhair, Fathy S. El-Nakhlawi, Saleh M. Ismail, Samir G. Al-Solimani</i>	
PHYTODEPURATION PROCESS FOR THE RECYCLING OF WASTEWATER IN DAIRY	PDF
<i>Lydia Ferrara</i>	
MICROALGAE – BIODIESEL POTENTIAL PRODUCERS: A REVIEW	PDF
<i>Anna Krasowska, Slawomir Jablonski, Piotr Biniarz, Malgorzata Plachetka, Marcin Lukaszewicz</i>	
THE UNCERTAIN UNCERTAINTY OF RIVER BASINS: ACCOUNTING FOR UNCERTAINTY IN INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT (IWRM)	PDF
<i>Sarah Allen</i>	
PRELIMINARY TESTS OF THERMAL CONDUCTIVITY OF SELECTED SOIL TYPES	PDF
<i>Agata Ludynia, Lukasz J. Orman</i>	
EFFECT OF COASTAL ENVIRONMENT IN CLAY FACING BRICKS AND ROOF TILES	PDF
<i>B. Sena da Fonseca, J.A.R. Simao, C. Galhano</i>	
CHARACTERISATION OF ALKALINE LIPASE FROM AN ARCTIC YEAST STRAIN RHODOSPORIDIUM BABJEVAE BD19	PDF
<i>Marcin lukaszewicz, Slawomir Jablonski, Anna Krasowska</i>	
DEPOPULATION OF TRADITIONAL MINING REGIONS IN CENTRAL AND EAST EUROPE: CASE STUDY OF THE UPPER SILESIAN BASIN (POLAND) AND THE DONETSK BASIN (UKRAINE)	PDF
<i>Marcin Rechlowicz, Maria Tkocz</i>	
THE SOUTHERN TELLIAN SERIES AT NUMMULITES (NE ALGERIA): STRATIGRAPHY AND STRUCTURAL CONSEQUENCES	PDF
<i>Mohamed Chadi, El hadj Youcef Brahim, Rami Djeflal</i>	
PEDOSTRATIGRAPHY, PEDOLOGICAL AND GEOCHEMISTRY OF KASHMIR LOESS: IMPLICATIONS FOR CHEMICAL WEATHERING HISTORY AND PALEOCLIMATIC RECONSTRUCTION	PDF
<i>Rakesh Chandra, Ishtiaq Ahmad</i>	
LATE CRETACEOUS SYNSEDIMENTARY TECTONIC IN EASTERN ATLAS SAHARAN (NORTH EAST OF ALGERIA)	PDF
<i>Benmansour Sana</i>	
GEOLOGICAL AND GEOTECHNICAL CHARACTERISTICS OF THE SOILS IN THE REGION OF SÉTIF	PDF
<i>Djenba Samir</i>	
TOWARD INDONESIA'S AGROINDUSTRIES COMPETITIVENESS: THE CASE OF BIOETHANOL DEVELOPMENT FROM SUGARCANE BASED INDUSTRIES	PDF
<i>Gita K. Indahsari, Rudi Wibowo</i>	
RESPONSES OF RECOMBINANT INBRED LINES OF COWPEA [(VIGNA UNGUICULATA (L.) WALP] TO STRIGA GESNERIOIDES	PDF

INFESTATION IN GHANA <i>Aaron T. Asare, Isaac K. A. Galyuon, Francis K. Padi, Emmanuel P. Otwe, J.F. Takrama</i>	
DETERMINANTS OF HOUSEHOLD FOOD SECURITY IN THE SEKYERE-AFRAM PLAINS DISTRICT OF GHANA <i>Robert Aidoo, James Osei Mensah, Thomas Tuffour</i>	PDF
MOLECULAR IDENTIFICATION OF A DESTRUCTIVE PHYTOPATHOGENIC FUNGUS IN TOMATO FIELDS OF IRAN <i>Parissa Taheri, Atena Pourmahdi</i>	PDF
MODEL POLICY DESIGN FOR THE BEEF CATTLE RANCH DEVELOPMENT IN SOUTH SULAWESI <i>Machmud Achmad, Sri Hartoyo, Bustanul Arifin, Muhammad Said Didu</i>	PDF
DETERMINATION OF FARMERS' GOAL STATEMENTS PRIORITIES AND FACTORS EFFECTIVE ON DECISION (AN APPLICATION OF FUZZY PAIRWISE COMPARISON ANALYSIS) <i>Ahmet Sahin, Cihat Gunden, Murat Cankurt, Bulent Miran, Ibrahim Yildirim</i>	PDF
BREAK EVEN ANALYSIS OF BROILER PRODUCTION IN THE ACCRA- TEMA AND KUMASI AREAS <i>E.A. Mahama, E.K. Andah, D.P.K. Amegashie, A. Mensah- Bonsu</i>	PDF
THE ROLE OF SOCIO-CULTURAL IN RELATIONSHIP MARKETING: CASE FINDINGS ON FARMERS IN WEST JAVA <i>Muchlis Ahmady, Ujang Sumarwan, Budi Suharjo, Agus Maulana</i>	PDF
TARAKAN STRUCTURAL MODEL OF IMPLEMENTATION OF THE PREFERENCE PROGRAM CITY GAS UNDER ANY THEORY OF PLANNED BEHAVIOUR <i>Tubagus Haryono, Ujang Sumarwan, Asep Saefuddin</i>	PDF
PREVALENCE OF POLYGLANDULAR AUTOIMMUNE SYNDROME TYPE III IN A GROUP OF ADULTS WITH THYROID DISEASES AND DIABETES MELLITUS <i>Gherbon Adriana</i>	PDF
INFLUENCING FACTORS IN MMR IMMUNISATION DECISION MAKING <i>Marie C. Hill, Carol L. Cox</i>	PDF
PREDICTING NURSES' TURNOVER INTENTIONS BY DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS, PERCEPTION OF HEALTH, QUALITY OF WORK, AND WORK ATTITUDES <i>Mahmoud Al-Hussami, Muhammad Darawad, Ali Saleh, Ferial Ahmed Hayajneh</i>	PDF
THE GENDERED KNOWLEDGE OF HIV/AIDS AMONG URBAN UNIVERSITY STUDENTS IN SOUTHERN ETHIOPIA <i>Marianne Paul, Basanti Majumdar, Noori Akhtar-Danesh, Sheryl Boblin, Diana Sherifali</i>	PDF
CHANGES LYMPH FLOW, HEART AND TRANSCAPILLARY EXCHANGE FLUID AND PROTEINS REFLEX-HUMORAL INFLUENCES <i>Myrzakhanov N., Myrzakhanova M. N.</i>	PDF
HRD MECHANISMS IN HEALTH CARE SECTOR IN J&K: A COMPARATIVE STUDY <i>S.A. Mufeed, Qurrat.A. Hamdani</i>	PDF
ARE THERE CHANGES IN ORBICULARIS ORIS MUSCLE ACTIVITY DUE TO THE CONVENTIONAL PROSTHETIC TREATMENT OF COMPLETE EDENTATION ? <i>S. Popsor, Claudia Soaita</i>	PDF
HEPATOPROTECTIVE EFFECT OF BAY LEAVES CRUDE EXTRACT ON PRIMARY CULTURED RAT HEPATOCYTES <i>Nahla A. Ayoub, Amani N. Hashim, Sahar A. Hussein, Nesrine M. Hegazi, Heba M. Hassanein, Mahmoud A. Nawwar</i>	PDF
LARYNX PATHOLOGY AT PATIENTS WITH GASTROINTESTINAL TRACT DISORDERS <i>Toguzbaeva Dinara Yerkenovna</i>	PDF
ASSESSMENT OF THE REACTIVE HYPERAEMIA THROUGH QUANTIFICATION OF COLOUR CHANGES USING PIXEL ANALYSIS SOFTWARE <i>T. Tanwi, S. Manjunatha, B. Priya</i>	PDF
EMERGENCY TROLLEYS: AVAILABLE AND MAINTAINED BUT ARE THEIR LOCATIONS KNOWN? <i>Sawsan Ghonaimy, Yahya Khedr, Ahmed Boraei</i>	PDF
DRUG SCENE CHANGES DURING TWO DECADES: SLOVAKIA 1993 – 2012 <i>Alojz Nociar</i>	PDF
COMPARISON OF ELECTRICAL ACTIVITY OF PATELLA STABILIZER MUSCLES BETWEEN ATHLETES WITH AND WITHOUT PATELLOFEMORAL PAIN SYNDROME <i>Nahid Khoshraftar Yazdi, Majid Mehdikhani, Stephan Starischka, Elke Zimmermann</i>	PDF
EFFECT OF LUMBAR STABILIZATION EXERCISES VERSUS	PDF

PRESSURE FEEDBACK TRAINING IN LOW BACK ACHE PATIENTS <i>Shadab Uddin, Fuzail Ahmed</i>	
TYPE 1/TYPE 2 CYTOKINE SERUM LEVELS AND ROLE OF INTERLEUKIN-18 IN CHILDREN WITH STEROID SENSITIVE NEPHROTIC SYNDROME <i>Sherein A. Shalaby, Howaida M. Al-Edressi, Shereen A. El-Tarhouny, Mohamed Fath EL-Bab, Mohamed A. Zolaly</i>	PDF
AN ASSESSMENT OF THE SPATIAL RELATIVITY OF HEALTH, LITERACY AND SOCIO-ECONOMIC GROWTH INDEX USING GIS TECHNIQUES: A CASE STUDY ON UDUPI SOUTH <i>B S Maddodi, H N Udayashankara, B R Raghavan, Alina E Mathews</i>	PDF
THE INFLUENCE OF REFERRAL SERVICE ON HOUSEHOLD ACCESS TO HEALTHCARE SERVICES IN ELDORET MUNICIPALITY, KENYA <i>Nicholas Walter Otieno Ajwang</i>	PDF
FROM EPISTEMOLOGICAL TRENDS TO CLINICAL AND EDUCATIONAL PRACTICES IN SPEECH-LANGUAGE PATHOLOGY <i>Nicole Keating, Chantal Mayer-Crittenden, Michele Minor-Corriveau, Manon Robillard, Roxanne Belanger</i>	PDF
A DEA-SFA COMPARISON OF THE IMPACT OF ICT'S UTILIZATION <i>Puiu Fatulescu</i>	PDF
A MULTI-STATE MARKOV MODEL FOR PROJECTING HEALTH CARE SPENDING <i>Francisco Javier Blanco-Encomienda</i>	PDF
SEEKING MEDICAL ATTENTION AMONG JORDANIAN PATIENTS WITH ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION <i>Nidal F. Eshah</i>	PDF
COMPARISON BETWEEN DIFFERENT CORD BLOOD STEM CELL POPULATIONS IN EFFICIENCY OF TRANSDIFFERENTIATION INTO HEPATIC LINEAGE <i>Hala Gabr, Rania Zayed, Ahmed Rezk Elzayat</i>	PDF
VERBAL AND NUMERICAL APTITUDE OF GRADUATE NURSING STUDENTS AT ENTRY LEVEL7 <i>Maxie Andrade, Anice George, Shreemathi Mayya, Renee Furtado</i>	PDF
PRODUCTION AND DEVELOPMENT OF NUTRACEUTICALS USING BACILLUS SUBTILIS NCIM 2708 UNDER SOLID STATE FERMENTATION USING RESPONSE SURFACE METHODOLOGY <i>Md Faruque Ahmad, Syed Aamir Ashraf, ZR Azaz Ahmad Azad, Bibhu Prasad Panda</i>	PDF
SOLID LIPID NANOPARTICLES FOR TOPICAL DELIVERY OF MELOXICAM: DEVELOPMENT AND IN VITRO CHARACTERIZATION <i>Rawia M. Khalil, Ahmed Abd El-Bary, Mahfoz A. Kassem, Mamdouh M. Ghorab, Mona B. Ahmed</i>	PDF
AUTOMATED CLASSIFICATION OF BRAIN MRI USING COLOR CONVERTED K-MEANS CLUSTERING SEGMENTATION AND APPLICATION OF DIFFERENT KERNEL FUNCTIONS WITH MULTI-CLASS SVM <i>N. Rajalakshmi, V. Lakshmi Prabha</i>	PDF
THE EFFECTS OF DIFFERENT DIETARY PROTEIN AND LIPID LEVELS AND OIL SOURCES ON THE GROWTH PERFORMANCE AND BODY COMPOSITION OF RAINBOW TROUT (ONCORHYNCHUS MYKISS,W.) <i>Murat Bilguven, Ibrahim AK</i>	PDF
DETERMINATION OF CLENBUTEROL IN MEAT SAMPLES WITH ELISA AND GC-MS METHOD <i>Zehra Hajrulai-Musliu, Risto Uzunov, Velimir Stojkovski, Elizabeta Dimitrieska-Stojkovik, Biljana Stojanovska-Dimzoska, Pavle Sekulovski</i>	PDF
ANTIHYPERGLYCEMIC AND LIPID LOWERING ACTIVITIES OF ETHANOLIC EXTRACT OF ERIOBOTRYA JAPONICA SEEDS IN ALLOXAN INDUCED DIABETIC RATS <i>Sabeeha Shafi, Nahida Tabassum</i>	PDF
INFLUENCE OF E-BEAM POSTHARVEST IRRADIATION IN THE COLOUR OF FOUR EUROPEAN CHESTNUT FRUIT VARIETIES OF CASTANEA SATIVA MILL <i>Amilcar L. Antonio, Marcio Carochi, Albino Bento, Andrezej Rafalski, Begona Quintana</i>	PDF
SIMULTANEOUS SEPARATION/PRECONCENTRATION OF NICKEL AND COBALT BY DISPERSIVE LIQUID-LIQUID MICROEXTRACTION PRIOR TO DETERMINATION BY FAAS <i>F. Sanchez Rojas, C. Bosch Ojeda, J.M. Cano Pavon</i>	PDF
POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS (PAHs) AND POLYCHLORINATED BIPHENYLS (PCBs) IN SOILS OF AGBABU, NIGERIA <i>Olunmi E. Fagbote, Edward O. Olanipekun</i>	PDF
COMPARATIVE STUDY OF PEAT HUMIC ACIDS BY USING UV SPECTROSCOPY <i>Oskars Purmalis, Maris Klavins</i>	PDF
SYNTHESIS OF 5-BENZIMIDAZOLYL BENZOFURAN DERIVATIVES OF EXPECTED BIOLOGICAL ACTIVITY	PDF

*Fatma AbdAleem A.ElHag, Reem A.K. ElHarbi, Fatma M. Edress, Hoda I. El Diwani*

PHYSICOCHEMICAL SENSORS FOR THE DETERMINATION OF SILVER

PDF

*Wagiha , H. Mahmoud, Fatma Abdul Aleem EL-hag, Reem A.K. AL -Harbi*

CHEMOINFORMATICS AND ITS APPLICATIONS

PDF

*Wenli XU, Min LING, Jing HU, Ying HUANG, Jia LI, Jianhua YAO*

PHYTODEPURATION PROCESS FOR THE RECYCLING OF WASTEWATER IN DAIRY

PDF

*Lydia Ferrara*

ZINC DIPEPTIDE COMPLEX ([ZN(II)-GLY-TYR]+)-NINHYDRIN REACTION IN PRESENCE OF GEMINI SURFACTANTS: A KINETIC STUDY

PDF

*Mohd. Akram, Dileep Kumar, Kabir-ud- Din*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 3.0 License](http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/).

---

European Scientific Journal (ESJ)

ISSN: 1857 - 7881 (Print)  
ISSN: 1857 - 7431 (Online)

Contact: [contact@ejournal.org](mailto:contact@ejournal.org)

To make sure that you can receive messages from us, please add the 'ejournal.org' domain to your e-mail 'safe list'. If you do not receive e-mail in your 'inbox', check your 'bulk mail' or 'junk mail' folders.

---

The **ESJ** is affiliated with the **University of the Azores, Portugal**  
<http://www.uac.pt/destaque/european-scientific-journal>

---

ESJ's Index Copernicus Impact Factor, ICV, 2011 = 5.09  
European Scientific Journal - IndexCopernicus™ - Journals Master List  
<http://journals.indexcopernicus.com/passport.php?id=6708>

---



- [HOME](#)
- [ABOUT](#)
- [REGISTER](#)
- [SEARCH](#)
- [CURRENT](#)
- [ARCHIVES](#)
- [ANNOUNCEMENTS](#)
- [SUBMISSION](#)
- [CONFERENCES](#)
- [PARTNERS](#)
- [EDITORIAL BOARD](#)
- [INDEX](#)
- [FAQ](#)
- [BOOKS](#)

[Home](#) > [ESJ June 2013 /special/ edition No.3](#) > **Melo**

## INTERDISCIPLINARITY AROUND "CALÇADA PORTUGUESA" SIDEWALK

Helena Melo

### ABSTRACT

We find the "Calçada Portuguesa" sidewalk paving an interesting example of the collaboration of various interdisciplinary fields, such as Mathematics, Arts, Architecture, History, Tourism, Technology, Entrepreneurship, and many others. This work will focus on one possible use, the paving of sidewalks, highlighting the interest that arises from each mentioned areas, its concept, and its applications.

Full Text: [PDF](#)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 3.0 License](#).

European Scientific Journal (ESJ)

ISSN: 1857 - 7881 (Print)

ISSN: 1857 - 7431 (Online)

Contact: [contact@eujournal.org](mailto:contact@eujournal.org)

To make sure that you can receive messages from us, please add the 'eujournal.org' domain to your e-mail 'safe list'. If you do not receive e-mail in your 'inbox', check your 'bulk mail' or 'junk mail' folders.

The **ESJ** is affiliated with the **University of the Azores, Portugal**  
<http://www.uac.pt/destaque/european-scientific-journal>

ESJ's Index Copernicus Impact Factor, ICV, 2011 = 5.09  
European Scientific Journal - IndexCopernicus™ - Journals Master List  
<http://journals.indexcopernicus.com/passport.php?id=6708>

OPEN JOURNAL SYSTEMS

LANGUAGE

English

USER

Username

Password

Remember me

NOTIFICATIONS

[View](#)  
[Subscribe /](#)  
[Unsubscribe](#)

JOURNAL CONTENT

Search

All

Browse

[By Issue](#)  
[By Author](#)  
[By Title](#)

## INTERDISCIPLINARITY AROUND “CALÇADA PORTUGUESA” SIDEWALK

*Helena Melo*, PhD

CMATI & Department of Mathematics, University of Azores, Portugal

---

### Abstract:

We find the "Calçada Portuguesa" sidewalk paving an interesting example of the collaboration of various interdisciplinary fields, such as Mathematics, Arts, Architecture, History, Tourism, Technology, Entrepreneurship, and many others. This work will focus on one possible use, the paving of sidewalks, highlighting the interest that arises from each mentioned areas, its concept, and its applications.

---

**Key Words:** Symmetry, frieze group, interdisciplinary

### Introdução

Procurando o envolvimento de diversas áreas, tais como a Matemática, a Arte, a Arquitetura, a História, a Geologia, as Tecnologias, o Turismo e o Empreendedorismo, e possivelmente outras tantas mais, encontramos a temática dos passeios de Calçada Portuguesa.

Este trabalho incidirá sobre uma das suas utilizações, a pavimentação de passeios, destacando o interesse que desperta em cada uma das áreas mencionadas, o seu conceito e a sua aplicabilidade.

### Desenvolvimento

Envolvendo as áreas de Matemática, Arte, Arquitetura, História, Geologia, Tecnologias, Turismo e Empreendedorismo, encontramos a temática dos passeios de Calçada Portuguesa. A pavimentação de passeios estimula a atenção de diversas destas áreas, entre outras, pelo seu conceito, pela sua história e grande aplicabilidade.

A Calçada Portuguesa é um legado da cultura romana. A arte de fazer pavimentações vem desde os tempos mais remotos da história do mundo. Desde as civilizações mais antigas eram utilizados materiais rochosos para pavimentar o interior e exterior dos edifícios. Acreditamos que os povos da Mesopotâmia foram os primeiros a fazer uso desta arte, seguidos pelo povo da Grécia Antiga e pela civilização romana. Devido a sua durabilidade, resistência, facilidade de manutenção de higiene, flexibilidade de montagem, composição plástica e beleza estética, este tipo de pavimentação, com estes materiais sólidos e resistentes, foi preferido para diversas construções arquitetónicas, em diferentes tempos históricos, sendo utilizado como uma expressão humana, religiosa e estética.

Com o terramoto de 1755, Lisboa iniciou o projeto de sua reconstrução, no qual um dos seus objetivos era a recuperação de ruas antigas e a abertura de novas, no espaço urbano. Na sua pavimentação utilizaram o que conhecemos hoje como Calçada Portuguesa, ou Mosaico Português. Neste seguimento, em meados do século XIX, com origem em Portugal, surge a Calçada Portuguesa que teve como um dos seus grandes impulsionadores o Tenente-General Eusébio Cândido Cordeiro Pinheiro Furtado (1777 – 1861), governador de armas do Castelo de São Jorge, em Lisboa, entre 1840 e 1846. A Calçada Portuguesa depressa se estendeu por todo o país e colónias, ultrapassando fronteiras, pois eram solicitados mestres calceteiros portugueses, trabalhadores especializados na colocação deste tipo de calçada, para executar e ensinar estes trabalhos no estrangeiro.

A Calçada Portuguesa é uma atividade repleta de história e tradição, mas a sua continuidade apresenta alguns problemas devido ao custo de manutenção das pedreiras e equipamentos, bem como pelas dificuldades ambientais que as pedreiras enfrentam nos dias de hoje.

Em termos técnicos a Calçada Portuguesa envolve duas fases: a extração da pedra e o calcetamento que abrange também o gosto artístico e a harmonia. As pedras normalmente utilizadas são o calcário, por apresentar uma superfície lisa e brilhante quando fragmentado, e o basalto. As

caraterísticas destas pedras, recorrendo a algum conhecimento de geologia, limitam muito as áreas da extração desta matéria-prima. As cores tradicionalmente usadas são o branco e o preto, embora seja possível a utilização de outras cores. Habitualmente a escala de tonalidades das pedras para a calçada é a branca, preta, cinzenta-escura; cinzenta-clara e rosa. O modo de extrair e de produção é idêntico para todas as variedades de calcário. As unidades de pedra para a pavimentação são partidas com um martelo, para a produção de calçada, com as dimensões 4/5 cm, 5/7 cm, 9/11 cm ou 12/13 cm. Para pavimentar passeios são recomendadas as de dimensões mais pequenas, já para vias de circulação de veículos são utilizadas as de maior dimensão.

A típica Calçada Portuguesa é originada pelo calcetamento com pedras de forma normalmente irregular de calcário e basalto, ou de calcário claro e calcário negro, formando padrões decorativos pelo contraste entre as pedras de cor diferente.

Os mestres calceteiros utilizam moldes para marcar as zonas de diferentes cores de modo a poderem repetir os motivos numa continuidade linear, os chamados frisos, ou nas duas dimensões do plano, denominados de padrões.

O conhecimento recente de geometria e álgebra, do século XX, demonstrou que há um número limitado de simetrias possíveis no plano. Para a pavimentação de passeios só há sete tipos distintos de frisos, mas para a pavimentação de uma grande área, podemos utilizar dezassete tipos diferentes de padrões.

A partir deste momento vamos focar mais pormenorizadamente os passeios com Calçada Portuguesa que por si promove muito interesse histórico, artístico, matemático, entre outros, para além de ser um gerador de trabalho.

Todos sabemos que um passeio é um caminho para peões que contorna uma rua e que são conhecidos desde a Antiguidade, mas que eram muito raros durante a Idade Média. Os passeios constituem uma parte importante do espaço público urbano, pois podem conter atividades comerciais em parte da sua extensão. Pela utilização, no geral, do contraste de duas cores, branco e preto, que corresponde, de certa forma, ao contorno, ou molde, do desenho considerado, equiparamos o seu estudo matemático ao grupo de frisos em que não ponderamos a cor utilizada na sua contituição, assim, os passeios revestidos com Calçada Portuguesa apresentam apenas sete tipos distintos. Se considerássemos mais cores na sua composição, estes apresentariam um número maior de tipos distintos. Por exemplo, examinando um passeio com efetivamente a combinação de duas cores ao longo da sua extensão, então teríamos cerca de trinta e um tipos diferentes de pavimentos. Com estamos tratando de Calçada Portuguesa, vamos então considerar apenas os sete tipos de frisos. Os frisos são muito utilizados na Arquitetura.

O conhecimento destes sete tipos remonta aos tempos do período Neolítico, compreendido entre 12000 a.C. e 4000 a.C. Há várias informações e alguns registos em objetos que corroboram este conhecimento. O povo do Antigo Egito também utilizava os frisos, do tipo geométrico, para ornamentar, por exemplo, as câmaras das pirâmides. Outros povos e outras civilizações, em todos os tempos, empregaram este tipo de ornamentação, e continua sendo aplicado, em larga escala, nos dias de hoje.

Vamos explorar um pouco matematicamente a pavimentação dos passeios de Calçada Portuguesa. Por ser uma construção numa só direção é evidente que há uma configuração básica, um motivo, que se repete, neste friso. Esta repetição corresponde a uma transformação geométrica denominada translação. Por sua vez, o próprio motivo pode admitir algumas simetrias, resultantes de outras isometrias, que o deixam invariante. Uma isometria é uma transformação geométrica que preserva a distância, o comprimento entre pontos. As simetrias que podem existir num motivo do friso são a simetria axial e a simetria pontual.

As simetrias axiais são provenientes das reflexões em reta. No caso dos frisos essas retas acompanham a direção do friso, ou são perpendiculares a esta direção. Podemos também ter reflexões em ponto, também conhecidas como meia-voltas, onde os pontos estão situados exatamente ao meio das extremidades que limitam o friso, e com uma distância igual a metade do comprimento do motivo.

Observamos que são considerados apenas as simetrias que para além de deixarem o motivo invariante também deixam invariante o friso, não mudando-o de direção.

Existem algumas notações de classificação para o friso. Uma das mais usuais é a dos “F”s, com índice inferior e índice superior facultativo, onde o índice inferior indica dois tipos de

transformações geométrica, a translação ou a reflexão em ponto, e a superior está relacionada com a reta de reflexão, ou a sua ausência.

Há todo um estudo geométrico e algébrico minucioso envolvendo os frisos que deleita qualquer matemático interessado no assunto. O modo como todos os elementos são cuidadosamente relacionados até ao mais pequeno detalhe faz como, mesmo o não matemático, queira descobrir mais sobre a sua origem, criação, aplicação, indo de encontro aos tópicos comuns a todos as épocas, relacionados com a expressão humana, religiosa e estética.

Como exemplo, apresentamos o passeio de Calçada Portuguesa da Rua Margarida de Chaves, em Ponta Delgada, na ilha de São Miguel, no Arquipélago dos Açores (figura 1).



**Figura 1**

Se observarmos bem este passeio, há um motivo básico que se repete (figura 2).



**Figura 2**

Por sua vez, este motivo pode ou não ter simetrias, das mencionadas anteriormente. Neste caso, não existem simetrias no motivo. Assim, neste friso notamos apenas uma translação do motivo em toda a sua extensão. Logo a sua classificação referirá apenas esta transformação geométrica, a translação, e será denotado por  $F_1$ .

Para ilustrar melhor, consideremos agora o passeio do Largo da Matriz na mesma cidade de Ponta Delgada. (figura 3)



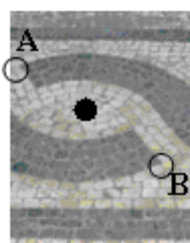
**Figura 3**

Olhando para este passeio, há novamente um motivo básico que se repete. (figura 4)



**Figura 4**

Já neste motivo podemos ver uma simetria pontual, como indicada na figura 5.



**Figura 5**

O ponto assinalado, com um círculo a preto, representa um centro de meia-volta, onde verificamos facilmente a reflexão por este ponto. Por exemplo, o ponto A, da figura 5, é refletido no ponto B, e vice-versa. Neste caso, o friso possui para além da translação, a reflexão em ponto, e por não possuir mais nenhuma outra simetria, nomeadamente, a de reflexão em uma reta, é classificado como  $F_2$ . Todos os frisos com esta classificação, independentemente do motivo que apresentam, possuem apenas estas duas isometrias, a translação e a reflexão em ponto, ou meia-volta.

Para finalizar os exemplos, mostramos dois passeios que possuem simetria axial e a mesma classificação em relação aos sete tipos de frisos. Apresentamos passeios do tipo  $F_2^2$ . Encontramos na Rua Dr. Bruno Tavares Carreiro e na Rua João Moreira, respetivamente, também em Ponta Delgada. (figura 6)



**Figura 6**

Não apresentamos todos os sete tipos de frisos, apenas demos alguns exemplos para dar uma ideia da vasta gama de passeios de Calçada Portuguesa que podemos obter considerando apenas os sete tipos de frisos possíveis e fazendo uso de diferentes motivos.

Como tópicos de pesquisa em diversas áreas, podemos questionar quais são os tipos, dos sete possíveis, que efetivamente são utilizados nos passeios de Calçada Portuguesa. Também podemos ir a busca da sua história; estudar quais as pedras utilizadas – calcário, basalto, ou outras; analisar o aspeto financeiro de um determinado projeto que envolva esta atividade; observar a sua aplicação ao nível da Arquitetura. Estes são alguns assuntos que podem ser desenvolvidos tendo como tema central os passeios de Calçada Portuguesa.

Não deixemos de mencionar o impacto que a Calçada Portuguesa provoca nos visitantes de outras partes do mundo. É evidente que este tipo de pavimento desperta o interesse turístico, pela sua beleza, pela sua história, pela sua execução, composição e construção. O Turismo pode tirar vantagens com roteiros que destaquem o aspeto artístico e histórico dos passeios de Calçadas Portuguesas.

Na verdade é muito mais fascinante andar sobre caminhos decorados em que a cada passo há uma descoberta de um padrão, de cores, ou até mesmo de simbolismo, dando ao nosso pensamento motivos para dar asas a nossa imaginação, do que andar por caminhos lisos, frios, sem emoção, que não nos transmitem sensações.

Todos ficamos maravilhados com o encanto de um lugar, quando este encanto pode ser absorvido por todos os nossos sentidos. Uma visão do belo, do alegre, nos torna alegres e de espírito aberto. Esta é um pouco das sensações transmitidas por quem passeia sobre um passeio de Calçada Portuguesa que, apesar de serem contruídos com pedras brancas e pedras pretas, nos transmitem um conforto secular.

### **Conclusão**

Ao olhar para os trabalhos de Calçada Portuguesa absorvemos toda uma cultura, toda uma história, toda uma arte, numa simples e modesta coligação de pequenas pedras toscas e irregulares, com apenas dois tons, que unidas dão corpo a imaginação do ser humano. Sejam geométricos ou florais, figurativos ou invocativos, os desenhos colocados no chão são relatos silenciosos de episódios locais. Os passeios de Calçada Portuguesa têm esta característica, de levarmos a um tempo sem tempo, envolvendo-nos em muitas áreas do saber.

### **Referências:**

- Ledergerber-Ruoff, Erika Brigitta. *Isometrias e Ornamentos no Plano Euclidiano*. Atual Editora, 1982.
- Matos, Ernesto. *Calçada portuguesa nos Açores: entre o céu e o horizonte / The portuguese stone pavement at the Azores: between the sky and the horizon*. Terceira, BLU edições, 2006.
- Alsina, C e Trillas E. *Lecciones de Algebra y Geometria*, curso para estudantes de Arquitectura. Editorial Gustavo Gili, S.A., 1984.