
*A visão sistêmica e integrada das **engenharias** e sua **integração com a sociedade***

2

*Carlos Augusto Zilli
(Organizador)*



Atena
Editora
Ano 2021

A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua integração com a sociedade

2

*Carlos Augusto Zilli
(Organizador)*



Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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

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

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua integração com a sociedade 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Carlos Augusto Zilli.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V822 A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua integração com a sociedade 2 / Organizador Carlos Augusto Zilli. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-399-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.993211308>

1. Engenharia. I. Zilli, Carlos Augusto (Organizador). II. Título.

CDD 620

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

DECLARAÇÃO DA EDITORA

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

APRESENTAÇÃO

Esta obra, intitulada “A Visão Sistêmica e Integrada das Engenharias e sua Integração com a Sociedade”, em seu segundo volume, apresenta 22 capítulos que abordam pesquisas relevantes que fazem emergir esta visão completa e abrangente típica das engenharias, revelando de que forma ela pode se integrar à sociedade para solucionar os desafios que surgem mundo afora, trazendo pesquisas relacionados à fluxo de potência, prevenção de ansiedade, reconstrução anatômica, modelagem energética, otimização de vigas mistas, composição de séries dodecafônicas, ruídos, entre outras.

Desta forma, esta obra se mostra potencialmente disponível para contribuir com discussões e análises aprofundadas acerca de assuntos atuais e relevantes, servindo como base referencial para futuras investigações relacionadas às engenharias em suas mais diversas instâncias.

Deixo, aos autores dos capítulos, um agradecimento especial, e aos futuros leitores, anseio que esta obra sirva como fonte inspiradora e reflexiva.

Esta obra é indicada para os mais diversos leitores, tendo em vista que foi produzida por meio de linguagem fluída e abordagem prática, o que favorece a compreensão dos conceitos apresentados pelos mais diversos públicos, sendo indicada, em especial, aos amantes da área de engenharia.

Carlos Augusto Zilli

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE COMPARATIVA DA SATISFAÇÃO ENTRE DISCENTES E EGRESSOS DE ENGENHARIA: UM ESTUDO DE CASO

Cristiano Geraldo Teixeira Silva

Eduardo Georges Mesquita

Maria Giselle Marques Bahia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113081>

CAPÍTULO 2..... 13

COMMODITIES AMBIENTAIS E A IV REVOLUÇÃO INDUSTRIAL - O POTENCIAL BRASILEIRO DE INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

Diego da Silva Pereira

Zulmara Virgínia de Carvalho

Maria Eduarda Medeiros Monteiro

Heloysa Helena Nunes de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113082>

CAPÍTULO 3..... 27

ESTUDO DA INTEGRAÇÃO DE SENSORES AOS TÊXTEIS ESPORTIVOS

Larissa Stephanie de Souza Malago

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113083>

CAPÍTULO 4..... 37

COMPARAÇÃO DE MÉTODOS PARA SUPRESSÃO DE RUÍDOS EM SINAL DE VOZ UTILIZANDO TRANSFORMADA WAVELET

Gustavo dos Santos Cardoso

Gustavo Peglow Kuhn

Samuel dos Santos Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113084>

CAPÍTULO 5..... 52

RECONSTRUÇÃO ANATÔMICA BASEADA EM IMAGENS, MAPEAMENTO DE DENSIDADES E ANÁLISE POR ELEMENTOS FINITOS DE UM FÊMUR COM FRATURA ATÍPICA

Miguel Tobias Bahia

Emílio Graciliano Ferreira Mercuri

Mildred Ballin Hecke

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113085>

CAPÍTULO 6..... 68

SAFE WHEELCHAIR

Luís Eduardo Lima da Costa

Marcia Ferreira Cristaldo

Sóstenes Renan de Jesus Carvalho Santos

Lucas Hermann Negri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113086>

CAPÍTULO 7..... 78

MODELACIÓN ENERGÉTICA, UNA HERRAMIENTA ANALÍTICA, GRÁFICA Y ACTUAL PARA EL DISEÑO DE EDIFICIOS EFICIENTES ENERGÉTICAMENTE

Agustín Torres Rodríguez

David Morillón Gálvez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113087>

CAPÍTULO 8..... 92

NUMERICAL ANALYSIS OF BLOCKAGE EFFECT ON AN INNOVATIVE VERTICAL TURBINE (VAACT)

Rodrigo Batista Soares

Antonio Carlos Fernandes

Joel Sena Sales Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113088>

CAPÍTULO 9..... 108

APLICAÇÃO DE HEURÍSTICAS E METAHEURÍSTICAS NA COMPOSIÇÃO DE SÉRIES DODECAFÔNICAS

Déborah Baptista Pilato

Paulo Henrique Siqueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113089>

CAPÍTULO 10..... 119

A MODELAGEM DIGITAL COMO AUXÍLIO DA PERCEPÇÃO DO OBJETO ARQUITETÔNICO EM ENSINO DE PROJETO

Luis Gustavo de Souza Xavier

Pedro Miguel Gomes Januário

Janine Fonseca Matos Xavier

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130810>

CAPÍTULO 11..... 132

MAPEAMENTO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS APLICADAS AO ENSINO DA ENGENHARIA ELÉTRICA COM ÊNFASE EM ELETROTÉCNICA

Wellington Alex dos Santos Fonseca

Fabiola Graziela Noronha Barros

Dariele da Costa Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130811>

CAPÍTULO 12..... 144

OTIMIZAÇÃO DE VIGAS MISTAS DE AÇO E CONCRETO

Franz Augenthaler Avelino Coelho

João Batista Marques de Sousa Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130812>

CAPÍTULO 13	161
PROTÓTIPO: BRACELETE DETECTOR DE OBSTÁCULOS PARA DEFICIENTES VISUAIS Eloiziane Barbosa Pessoa José Augusto Albuquerque Rabelo Luiz Felipe de Souza Jimenez  https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130813	
CAPÍTULO 14	177
THE NUMBER OF STORMS MODELED AS A POISSON RANDOM VARIABLE AT NORTHEAST COAST OF SOUTH AMERICA Lazaro Nonato Vasconcellos de Andrade  https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130814	
CAPÍTULO 15	190
APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE SOMA DE CORRENTES PARA O CÁLCULO DO FLUXO DE POTÊNCIA CA Evandro José dos Santos Carlos Roberto Mendonça da Rocha  https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130815	
CAPÍTULO 16	196
CARTILHA INFORMATIVA COMO FERRAMENTA DE PREVENÇÃO DA ANSIENIDADE INFANTIL Bruna Meneses da Silva Araújo Helton Camilo Teixeira Amanda Cris Prestes das Neves Maia Joana D'arc Araújo de Souza Rolim Dyovana Raissa de Souza Barros  https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130816	
CAPÍTULO 17	206
A APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA A MELHORIA DE UM PROCESSO INDUSTRIAL Ananda Santa Rosa Santos Denise Simões Dupont Bernini Suzana Araujo de Azevedo Rodrigo Aldo Bazoni Scaquetti  https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130817	
CAPÍTULO 18	224
DISPOSITIVO DE FRICÇÃO CONTROLADA Jader Flores Schmidt Leonardo Haerter dos Santos Lucas Vinicius Capistrano de Souza Agnaldo Rosso Federico Rodriguez Gonzalez	

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130818>

CAPÍTULO 19.....238

LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE ATERROS SANITÁRIOS NO ESTADO DO CEARÁ:
EXIGÊNCIAS TÉCNICAS E LEGAIS NO ÂMBITO DA SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL
DO MEIO AMBIENTE – SEMACE

Carlos Alberto Mendes Júnior

Edilson Holanda Costa Filho

Marilângela da Silva Sobrinho

Liliane Farias Guedes Lira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130819>

CAPÍTULO 20.....245

INDÚSTRIA AVANÇADA E LOT

Paulo César Rezende de Carvalho Alvim

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130820>

CAPÍTULO 21.....250

EFFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE DIFERENTES POLIMEROS TERMOPLÁSTICOS
EN EL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE MEZCLAS DE ASFALTO

Daniela Andrea Monterrosa Álvarez

Harveth Hernán Gil Sánchez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130821>

CAPÍTULO 22.....260

COMPARAÇÃO DE LUBRIFICANTES NA ESTAMPAGEM PROFUNDA DO AÇO ARBL
ATRAVÉS DE SIMULAÇÃO NUMÉRICA

Tatiane Oliveira Rosa

Isabela Ferreira Neves

Lucas Alexandre de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130822>

SOBRE O ORGANIZADOR270

ÍNDICE REMISSIVO.....271

CAPÍTULO 10

A MODELAGEM DIGITAL COMO AUXÍLIO DA PERCEPÇÃO DO OBJETO ARQUITETÔNICO EM ENSINO DE PROJETO

Data de aceite: 02/08/2021

Luis Gustavo de Souza Xavier

CIAUD Centro de Investigação, Faculdade de Arquitetura, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal / Centro de Pesquisa dos Institutos Superiores de Ensino do CENSA Campos dos Goytacazes, Brasil

Pedro Miguel Gomes Januário

OBATI Grupo de Investigação, CIAUD Centro de Investigação, Faculdade de Arquitetura, Universidade de Lisboa Lisboa, Portugal

Janine Fonseca Matos Xavier

Centro de Pesquisa dos Institutos Superiores de Ensino do CENSA Campos dos Goytacazes, Brasil

RESUMO: O presente trabalho expõe a experiência de modelagem digital desenvolvida em conjunto nas disciplinas de Projeto de Arquitetura 2, Desenho Digital 2, Projeto de Pesquisa em Modelagem Digital no curso de Arquitetura do ISECENSA (Institutos Superiores de Ensino do CENSA) e alunos de Arquitetura da Universidade de Lisboa em workshop. O objetivo é demonstrar o procedimento metodológico de projeção com a modelagem tridimensional, com recurso do *SketchUp*, para facilitar a compreensão do projeto e ampliar as capacidades cognitivas dos estudantes de Arquitetura nas fases iniciais de criação e expressão plástica. Metodologicamente abordamos os temas de composição digital e do ensino de projeto. Como

resultado dos trabalhos tem-se observado que a inserção da modelagem tridimensional no estudo da forma no ensino apresenta resultados satisfatórios nas expressões plásticas dos alunos, com um ganho na compreensão e nas tomadas de decisão de projeto.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino, projeto, modelagem digital, arquitetura.

ABSTRACT: The present work exposes the digital modeling experience developed together in the disciplines of Architectural Project 2, Digital Design 2, Research Project in Digital Modeling on ISECENSA Architecture course and students of architecture from the University of Lisbon in workshop. The goal is to demonstrate the methodological procedure of design with three-dimensional modeling, in *SketchUp*, to facilitate understanding of the project and expand the cognitive abilities of students of Architecture in the early stages of creation and plastic expression. Methodologically we cover the subjects of composition, digital graphics and design education. As a result of the work has been noted that the integration of three-dimensional modeling in the study of the way in teaching offers satisfactory results in expressions, plastic with a gain in understanding and decision-making.

KEYWORDS: Teaching, design, 3D Modeling, architecture.

1 | INTRODUÇÃO

A computação gráfica é uma realidade contemporânea que já está presente nos escritórios de Arquitetura e nas áreas

relacionadas à construção civil. Entretanto, a maneira como se ensina a projeto ainda está em processo de adaptação. A inserção das novas tecnologias de modelagem digital e de realidade virtual no auxílio do processo criativo são adotadas em casos específicos, normalmente por iniciativa dos docentes, embora ainda não sejam uma realidade de todos os cursos de Arquitetura (MACIEL, 2018) (FLORIO,2013) (ANDRADE, 2007).

O campo de trabalho desta pesquisa é o ensino de projeto de Arquitetura frente aos avanços tecnológicos da computação gráfica, principalmente a modelagem digital como ferramenta auxiliar para compreensão das formas, percepção espacial e relações com o entorno do objeto arquitetônico. As aplicações dos estudos estão voltadas para as fases iniciais de criação, composição volumétrica e espacial. Para tal abordamos os temas de metodologias de composição da forma, gráfica digital e ensino de projeto.

O objetivo deste trabalho é apresentar a prática que vem sendo desenvolvida nos últimos quatro anos na disciplina de Desenho Digital (DD2) em parceria com a disciplina de Projeto de Arquitetura 2 (PA2), ambas do quarto período de Arquitetura e Urbanismo dos Institutos Superiores de Ensino do CENSA (ISECENSA) em conjunto com o Projeto de Pesquisa em Modelagem Digital, iniciada em janeiro de 2018, na mesma instituição.

Como foco da pesquisa está o desenvolvimento de uma metodologia integrada e interdisciplinar de criação tridimensional para apoio ao desenvolvimento criativo no ensino de Projeto de Arquitetura. A pesquisa também está sendo desenvolvida em doutorado na Universidade de Lisboa, sob orientação do Doutor Pedro Gomes Januário. Cabe ressaltar que não foi objetivo desta pesquisa esgotar o assunto de modelagem digital, nem avaliar as variedades e qualidades dos softwares existentes, mas apresentar a experiência desenvolvida com alunos.

Como base teórica da pesquisa usamos os conceitos relativos à Gramática da Forma (*Shape Grammar*) de George Stiny (1980, 2006), assim como, as investigações de Oxman (2005) e Kolarevic (2004), no que concerne o campo da gráfica digital. Complementados, quer pelos estudos de Vidigal (2010) que deram o suporte teórico para as questões de ensino de projeto, quer pelos estudos de composição de Francis Ching (1943).

Neste artigo apresentaremos um resumo com os exemplos dos resultados práticos da experiência desenvolvida ao longo da pesquisa e os dados coletados nos questionários aplicados aos alunos após o exercício de modelagem no ISECENSA em Campos dos Goytacazes – RJ - Brasil.

2 | INCENTIVO AO PENSAMENTO TRIDIMENSIONAL

Segundo Vidigal (2010) o ato de projetar, independentemente de ser realizado por estudantes ou arquitetos, está em constante transformação, principalmente porque o projeto surge do ato de projetar (planificar segundo regras específicas o objeto que pretendemos construir), ou seja, ele se transforma durante o próprio processo projetivo.

A investigação se deu na disciplina de DD2, que tem por base o ensino de uma ferramenta de desenho tridimensional. Ao longo dos últimos quatro anos a disciplina utiliza o software *SketchUp*, por se enquadrar nos seguintes critérios: não requerer muitos recursos do sistema operativo; transversalidade de sistemas operativos; de fácil aprendizagem; simples manipulação; além de possuir versões gratuitas na internet. A Experiência contou com um universo de 141 alunos. Alguns dos alunos apresentavam conhecimento prévio do software, geralmente através de auto experimentação do programa e por intermédio de tutoriais na internet, o que facilitou a ampliação do conhecimento de modelagem avançada. Na sua essência a disciplina tinha por objetivo apenas ensinar o uso de um software tridimensional para modelagem, entretanto as dificuldades surgiram quando foi elaborada uma integração com a disciplina de PA2, ministrada por professores distintos. Os docentes iniciaram uma interdisciplinaridade adotando o desenvolvimento simultâneo do projeto nas duas disciplinas. Assim, os alunos poderiam aplicar o conhecimento tridimensional no projeto em desenvolvimento na disciplina de modelagem. Esta experiência é de iniciativa dos professores das cadeiras, porém atende aos anseios da integração dos conhecimentos adotados na instituição. Originalmente a disciplina de PA2 desenvolvia o projeto e era responsável pelo suporte técnico tradicional e a modelagem ficava a cargo da disciplina de DD2 que era usada para finalização e perspectivas do projeto após a produção da planta completa. A dificuldade surgia após a construção do primeiro modelo, pois a maioria dos alunos elaboravam todas as ideias apenas em planta, sem testarem ou analisarem a volumetria ao longo do processo. Na etapa seguinte, quando desenvolviam a parte tridimensional, havia uma insatisfação, pois o resultado do projeto se traduzia como uma extrusão de um polígono resultante das questões adotadas para resolver as setorizações e as circulações. Isto é, o resultado da elaboração da planta baixa, sem se ter em conta as questões plásticas subjacentes. Na maioria das vezes precisaram rever todos os conceitos do projeto e refazer as plantas. E assim, gerando um novo processo de trabalho e subsequentemente diminuindo a sua produtividade.

Para Kolarevic (2003), está emergindo um novo processo de desenho, aumentando o poder dos arquitetos, tanto no âmbito do projeto, quanto na possibilidade de maior controle e gestão do canteiro de obras. Com o intuito de auxiliar os alunos neste sentido, foi elaborado um exercício experimental afim de incentivar o pensamento espacial tridimensional, com soluções práticas de modelagem direta e dentro da metodologia de projeto. O exercício foi aplicado a 141 alunos, sendo: 49 alunos em workshop de 3 dias (Brasil 35, Portugal 14), 74 alunos regulares em 6 turmas de 2018 a 2020 (turmas com média de 13 alunos), e 18 alunos voluntários em projeto de pesquisa de 2018 a 2020 (grupo de 6 alunos por ano). Após o desenvolvimento dos trabalhos dos alunos foi elaborada a observação dos resultados práticos, análise dos questionários e entrevistas. Os apontamentos elaborados e observação dos pontos onde o procedimento deveria ser aperfeiçoado fez com que a metodologia se ampliasse e se adaptasse a cada grupo de estudo até chegar na etapa

atual.

Espinheira Neto (2004) aponta para que a modelagem tridimensional facilita a visualização e entendimento global do projeto, pois se constrói digitalmente um objeto arquitetônico ao contrário de pensar as vistas isoladamente. Outro fator apresentado é que uma vez modelado o objeto completo, os desenhos bidimensionais podem ser extraídos destes modelos, facilitando o trabalho e aumentando a produtividade.

Embora pareça um assunto já inserido nas academias, a investigação preliminar elaborada em cursos de Arquitetura aponta que o ensino das universidades analisadas no Brasil e Portugal ainda adota as técnicas projetuais do período pré-digital, pois apesar de toda a evolução tecnológica digital de computação gráfica das últimas décadas, tais como CAD, BIM, desenho paramétrico e realidade virtual, o ensino ainda se baseia nas ferramentas tradicionais para projetar e representar o objeto arquitetônico com desenhos ortogonais bidimensionais. Este apontamento se deu ao se analisar o currículo de algumas universidades Brasileiras e Lusitanas, as disciplinas de projeto ainda se baseiam no ensino tradicional colocando a computação gráfica como assunto complementar e de técnica de representação. Mesmo nas universidades onde ocorrem o incentivo das ferramentas digitais de modelagem, este geralmente é de iniciativa dos professores de gerações mais recentes e familiarizados com o potencial da gráfica digital. O desconhecimento das técnicas atuais por parte dos docentes das gerações pré-digital, geram uma ausência no ensino uma vez que encaram que o computador irá projetar automaticamente para o aluno, ou que a computação seria um fator limitador da compreensão e pensamento espacial.

3 I PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Afim de procurar respostas para auxílio dos alunos nas questões de facilitação e apoio ao raciocínio tridimensional desde os primeiros estudos, foi elaborado um projeto de pesquisa com alunos do ISECENSA vinculado ao programa de iniciação científica da instituição PROVIC. Neste projeto foi elaborado um procedimento experimental com intuito de incentivar o pensamento espacial para desenvolvimento de projeto, com soluções práticas de modelagem direta e metodologia projetual de apoio. Parte da pesquisa também foi aplicada na disciplina de DD2 conjuntamente com PA2 (ambas do 4º período), na disciplina de Arquitetura de Interiores 2 (8º período) e em Workshop (três dias) para alunos de arquitetura na ULISBOA (abril 2019) e no ISECENSA (maio 2019). Baseado na análise dos resultados das experiências dos alunos para entendimento o processo de modelagem digital busca facilitar a sua compreensão da forma do objeto, auxiliando as tomadas de decisão do projeto. Cabe ressaltar que a análise dos resultados não se dará na qualidade do projeto e nem nas imagens produzidas, e sim se com o uso da computação gráfica houve algum ganho na arte de projetar e compreender as relações volumétricas e espaciais. O processo proposto aborda a fase inicial de criação desde os estudos volumétricos da

construção em contraponto do pensamento somente em planta baixa. Para tal se incentiva o processo inverso, começar o projeto pela volumetria e compreensão das relações com o entorno antes do desenvolvimento da planta.

A seguir será apresentado o resumo das etapas de trabalho propostas para o exercício:

- 1 - Demanda** – Programa básico com a função da construção, apresentado pelo professor;
- 2 - Estudos de Caso** – Pesquisa sobre os programas de projetos e padrões estéticos, imagens de projetos de referência e combinações de materiais;
- 3 - Conceito de projeto** – Descrição sucinta das intenções de projeto e do partido arquitetônico;
- 4 - Legislação pertinente** – Observação da legislação e normas em vigor no sítio do projeto;
- 5 - Programa de necessidades** – Desenvolvimento da relação dos ambientes e setores baseados nos dados das etapas anteriores;
- 6 - Pré-dimensionamento** – Em função do programa de necessidades, da observação da legislação e dos estudos de caso, é elaborado um pré-dimensionamento dos espaços com as respectivas intenções do projeto;
- 7 - Sítio e Volumetria** – Modelagem do sítio e do entorno imediato volumétrico; e dos volumes relativos aos setores ou ambientes;
- 8 - Plano de massas volumétrico** – Conexão dos diferentes setores em função: da posição e perfil do terreno; das condicionantes climáticas; e das intenções volumétricas;
- 9 - Estudos de insolação** – Georreferenciamento do modelo para análise das interferências solares;
- 10 - Estudos dos fluxos** – Observação dos acessos, fluxos e circulações dos setores com intuito de detectar conflitos;
- 11 - Detalhamento externo** – Complementação dos detalhes das fachadas e entorno imediato;
- 12 - Renderização** – A última etapa é a visualização tridimensional, com configuração dos materiais, ambientação e geração das imagens finais.

3.1 Exemplo do processo

O Procedimento padrão da aplicação do exercício elaborado no projeto de pesquisa por um aluno do 7º período, onde foi apresentado um terreno plano real em área central da cidade de Campos dos Goytacazes. O programa básico foi montado em conjunto com os alunos.

Após a elaboração das fases de embasamento técnico das etapas 1 a 7, com

elaboração da pesquisa e modelagem dos setores conforme programa de necessidades os alunos elaboram os estudos da forma do objeto estudado.

4 | EXEMPLOS DOS ESTUDOS

Nesta seção serão apresentados alguns trabalhos dos alunos da pesquisa, disciplina de DD2 e Workshop.

4.1 Estudo residencial

Na figura 1 podemos observar a base volumétrica elaborada de acordo com o programa de necessidades, o estudo volumétrico, com as composições está apresentado na figura 2 e o estudo de visualização (renderizado) após os detalhamentos é apresentado na figura 3.

Exemplo 1

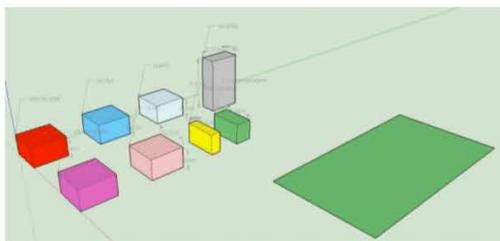


Fig. 1: Base volumétrica - aluno A.

Fonte: Acervo da pesquisa do autor.

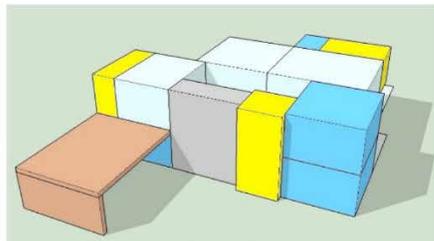


Fig. 2: Estudo volumétrico - aluno A.

Fonte: Acervo da pesquisa do autor.



Fig. 3: Estudo no *SketchUp* renderizado aluno A.

Fonte: Acervo da pesquisa do autor.

Exemplo 2

Na sequência das figuras 4 a 7 podemos observar o mesmo trabalho elaborado por outro aluno. Vale ressaltar que os elementos compositivos das fachadas são baseados nos estudos de casos e de padrões estéticos previamente experimentados ao longo do trabalho

de detalhamento.

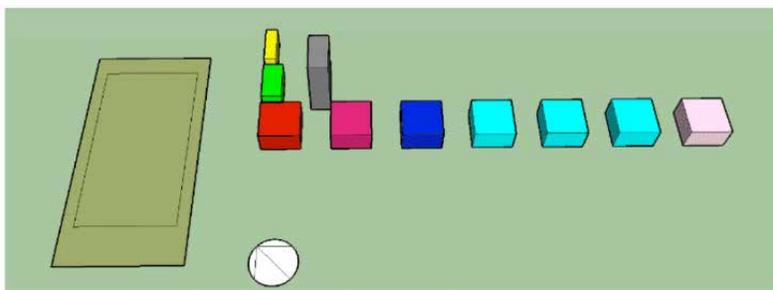


Fig. 4: Base volumétrica aluno B
Fonte: Acervo da pesquisa do autor.

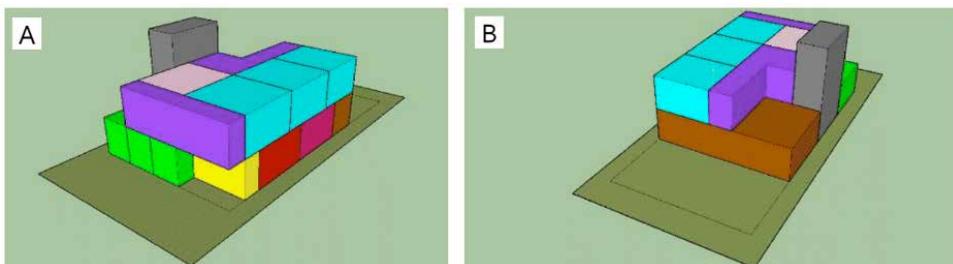


Fig. 5: Estudo volumétrico - aluno B. (A – Vista frontal, B – Vista dos fundos)
Fonte: Acervo da pesquisa do autor.



Fig. 6: Final do detalhamento da fachada principal no *SketchUp* aluno B.
Fonte: Acervo da pesquisa do autor.



Fig. 7: Imagem final renderizada no VRay aluno B.

Fonte: Acervo da pesquisa do autor.

4.2 Estudo centro cultural

As figuras 8 e 9 apresentam o estudo plástico de um centro cultural elaborado pelo aluno C. Neste modelo foi incentivada a busca por formas diferentes e plasticamente mais arroçadas, porém usando mesmo processo metodológico de desenvolvimento.



Fig. 8: Estudo compositivo - aluno C.

Fonte: Acervo da pesquisa do autor.



Fig. 9: Estudo compositivo - aluno C.

Fonte: Acervo da pesquisa do autor.

4.3 Estudo centro comercial

Exemplo 1

O trabalho apresentado na figura 10 é o estudo das fachadas de um centro comercial elaborado pelo aluno D, vale ressaltar neste caso que a proposta das fachadas é feita antes do pensamento em planta e que ao longo do detalhamento das partes internas este modelo foi sendo ajustado.

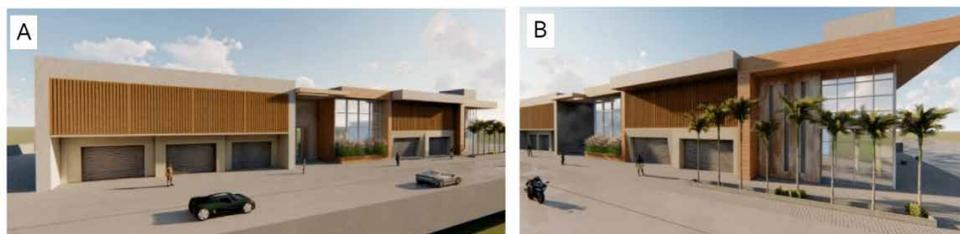


Fig. 10: Estudo compositivo - aluno D. (Ponto de vista lateral, B ângulo 2)

Fonte: Acervo da pesquisa do autor.

Exemplo 2

Na figura 11 podemos observar o estudo de massas de um centro comercial com a conexão dos setores. Este representa a volumetria geral após verificação das possibilidades de conexão e das proporções dos setores (etapa 8).



Fig. 11: Estudo de massas – aluno B.

Fonte: Acervo da pesquisa do autor.

Na sequência podemos constatar a evolução do estudo com o início do detalhamento das fachadas e a experimentação da forma, que pode ser observado na figura 12.

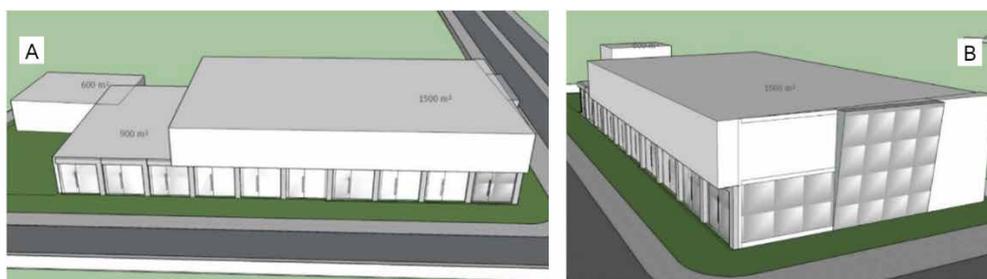


Fig. 12: Evolução do estudo – aluno B. (A - Fachada lateral leste, B – Detalhe do acesso principal).

Fonte: Acervo da pesquisa do autor.

O desenvolvimento do detalhamento das fachadas é apresentado na figura 13, onde se pode notar que o acesso entre os volumes do térreo retorna à fachada, dando a origem do pórtico central presente na figura 11, mais elementos são testados e detalhados com aplicação dos materiais de acabamento.



Fig. 13: Detalhamento da fachada – aluno B.

Fonte: Acervo da pesquisa do autor.

O estudo final de visualização (renderizado) ilustrado pela figura 14 foi elaborado com recurso ao *software Lumion*, onde os materiais e a ambientação adquirem um caráter mais real com os efeitos aplicados as texturas.



Fig. 14: Projeto renderizado – aluno B.

Fonte: Acervo da pesquisa do autor.

5 | RESULTADOS

Os Resultados obtidos do inquérito, levado a cabo junto dos alunos participantes projeto de pesquisa e da disciplina de DD2, após a aplicação do processo de modelagem, podemos observar alguns pontos positivos no que diz respeito à compreensão da forma e à sua relação com o interior da construção, sendo que 82,4% consideram que os conhecimentos adquiridos são passíveis de serem aplicados na rotina de estudo de projeto (Ver figura 15).

Quando perguntados se o processo proposto foi capaz de auxiliar na busca de soluções plásticas 94,1% informaram que sim, conforme figura 16. O que demonstra o potencial da nossa proposta didático-metodológica. Segundo a observação do desempenho dos alunos nas disciplinas de PA2 e DD2, e segundo observação do professor da disciplina de PA2, as soluções apresentaram maior expressividade desde que as disciplinas passaram a trabalhar em cooperação. De acordo com relato de alguns alunos a metodologia está sendo usada nas disciplinas posteriores de projeto para concepção, evitando o retrabalho num projeto mais racional e com a compreensão total do objeto arquitetônico.

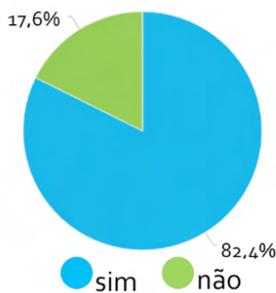


Fig. 15: Resposta se os conhecimentos são aplicáveis na rotina de estudo de projeto.

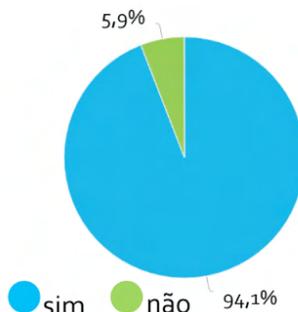


Fig. 16: Resposta se o processo auxiliou nas soluções plásticas do modelo.

Fonte: Acervo da pesquisa do autor na plataforma Survio.

Fonte: Acervo da pesquisa do autor na plataforma Survio.

6 | CONCLUSÕES

Em análise dos desenvolvimentos dos trabalhos dos alunos concluímos que estes conseguiram potencializar a exploração conceitual das formas e das composições plásticas dos seus estudos, ampliando o seu repertório projetual com o recurso ao uso da ferramenta de modelagem. Pois, segundo os relatórios desenvolvidos e o inquérito final ao processo houve um ganho nas percepções espaciais e volumétricas. Este ganho é enfatizado no retorno dado, tanto pelos alunos, quanto pelo professor da disciplina de PA2. Com efeito, ficou demonstrado que a ferramenta foi capaz de auxiliar as decisões de projeto, passando a ser incorporada da disciplina nos períodos posteriores. É importante deixar claro que o intuito deste estudo foi de inserir a ferramenta de modelagem no processo criativo e não somente como uma ferramenta de finalização de projeto. Porquanto, a utilização da computação gráfica nas disciplinas de projeto permite concluir que com o uso correto e orientado, a modelagem tridimensional pode auxiliar o ensino e elaboração plástica de projeto, apresentando ganho de percepção e tomadas de decisão por parte dos alunos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos Institutos Superiores de Ensino do CENSA por disponibilizar suas instalações e apoio ao projeto de pesquisa, à Universidade de Lisboa (ULisboa) na figura do Coordenador do Laboratório de Prototipagem Rápida, Doutor Pedro Gomes Januário por disponibilizar o laboratório para desenvolvimento da pesquisa com alunos da ULisboa, a todos os alunos envolvidos na pesquisa, a bolsista do CNPq Rafaela Miranda Nogueira pelo bom desempenho das suas funções na pesquisa e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelas bolsa de apoio a esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. V. X. **Computação gráfica tridimensional e ensino de arquitetura: uma experiência pedagógica.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA GRÁFICA NAS ARTES E NO DESENHO. 2007.

CHING, F. D. K., 1943 – **Dicionário visual de arquitetura;** [tradução Julio Fisher] – 1ª edição 1999, Martins Fontes, São Paulo.

CHING, F. DK, 1943. **Arquitetura: forma, espaço e ordem;** [tradução Alvamar Helena Lamparelli] – 4ª edição 2016 – Martins Fontes, São Paulo.

ESPINHEIRA NETO, R. A. DE A. **Arquitetura Digital - A Realidade Virtual, Suas Aplicações e Possibilidades.** 2004. Mestrado - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro, 2004.

FLORIO, W. **O croqui no atelier de projeto: desafios no ensino de arquitetura na era digital.** Revista Brasileira de Expressão Gráfica, v. 1, p. 50-76. 2013.

KOLAREVIC, B. **Architecture in the digital age: design and manufacturing.** Taylor & Francis, 2004.

MACIEL, S. D.; AMORIM, A. L.; CHECCUCCI, E. S. 2018. **Ensino de projeto de arquitetura em ambiente digital: uma experiência na Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia.** Gestão e Tecnologia de Projetos, São Carlos, v. 13, n. 1 p. 21-38, 2018. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v13i1.133839>.

OXMAN, R. **Theory and design in the first digital age.** *Design Studies*, 27(2006):229-265, 2005.

STINY, G. **Kindergarten grammars: designing with Froebel's buildings gifts.** *Environment and Planning B*, v. 7, p.409-462, 1980.

STINY, G. **Shape: talking about seeing and doing.** Mlt Press, 2006.

VIDIGAL, E. J. **Ensino de projeto arquitetônico: um estudo sobre as práticas didáticas no curso de arquitetura e urbanismo da Universidade Federal do Paraná** - Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo – USP. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – São Paulo, 2010.

<https://www.survio.com/br/>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algoritmos genéticos 109, 113, 118, 144, 145, 154
Ansiedade 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205
Apoio à decisão 1, 7
Arduino 35, 68, 69, 70, 71, 74, 75, 161, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 176
Asfalto 250, 252, 253, 257
Assistive technology 68
Aterro sanitário 238, 240, 241, 242, 243
Automação 68, 69, 76, 135, 141, 160, 165, 245, 246
Automation 66, 68
Avaliação de impacto 238
Avaliação de satisfação 1, 8
Avaliação do ensino de engenharia 1

B

Biomecânica óssea 52
Bracelete eletrônico 161
Building energy modelling 78, 91
Building information modelling 78

C

Cadeira de rodas 68, 69, 71, 72, 73, 75, 76, 77
Cartilha 196, 198, 199, 200, 203, 204, 205
Ciclo de vida 81, 250, 252
Commodities ambientais 13, 15, 17, 18, 24, 25, 26
Composição dodecafônica 108, 118
Conforto 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 200, 203
Cosméticos 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25
Crescimento econômico sustentável 13, 14, 15
Criança 196, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 204, 205

D

Deficiência visual 161, 162, 163, 172, 174
Discrete analysis 177

Dispositivo de fricção controlada 224, 226, 228, 229, 232, 233, 234, 236

E

Efeito de bloqueio 92, 93, 107

Efficiency 51, 78, 94

Eletrotécnica 132, 133, 134, 135

Energia incorporada 250, 252, 253, 254, 255, 256

Energy sustainability 78

Engenharia elétrica 37, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 195

Ensino 1, 2, 3, 7, 11, 12, 24, 119, 120, 121, 122, 130, 131, 132, 134, 135, 137, 138, 142, 162, 167, 174

Estampagem profunda 260, 262, 263

Estudo ambiental 238, 241, 242

Extreme events 177, 183, 185, 187

F

Fêmur 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61

Ferramentas da qualidade 206, 207, 208, 214, 217, 218, 220, 221

Fluxo de carga 190

G

Gestão 1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 12, 121, 131, 188, 206, 207, 208, 209, 217, 220, 221, 222, 243, 246, 270

H

Huella de carbono 250, 252, 253, 254, 255, 256

I

IoT 245, 248

L

Licenciamento ambiental 238, 240, 241, 243, 244

Limiar duro 37

Limiar suave 37

Lubrificante mineral 260

Lubrificante vegetal 260

M

Mapeamento sistemático da literatura 132, 133

Mecânica dos fluidos computacional (CFD) 93

Metaheurísticas 108, 109, 118

Modelagem digital 119, 120, 122

Modelo de elementos finitos específico do paciente 52

Módulo de Young 52, 53, 59, 60, 62, 63, 64, 65

N

Northeast coast of South America 177, 180, 187

O

Otimização 75, 108, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 154, 157, 159, 191, 206, 241

P

Polímeros termoplásticos 250, 255, 256, 257

Problema do caixeiro viajante 108, 109, 111, 117, 118

Processamento de imagens 52, 54

Processo industrial 206

Q

Questionário on-line 132, 136

S

Saúde 15, 29, 35, 74, 196, 198, 200, 201, 203, 205, 238, 239, 240, 261

Sensor de umidade 27, 28, 31, 35

Simulação numérica 61, 65, 260

Sinal de voz 37, 38, 42, 44, 45

Sistemas de distribuição 190, 191, 194, 195

Sistemas de potência 190

T

Tecnologia assistiva 68

Têxteis esportivos 27, 29, 34, 35

Tomografia computadorizada 52, 53

Transformada Wavelet 37, 38, 39, 41

V

VAACT 92, 93, 94

Vigas mistas semicontínuas 144, 160

W

Wheelchair 68

A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua integração com a sociedade

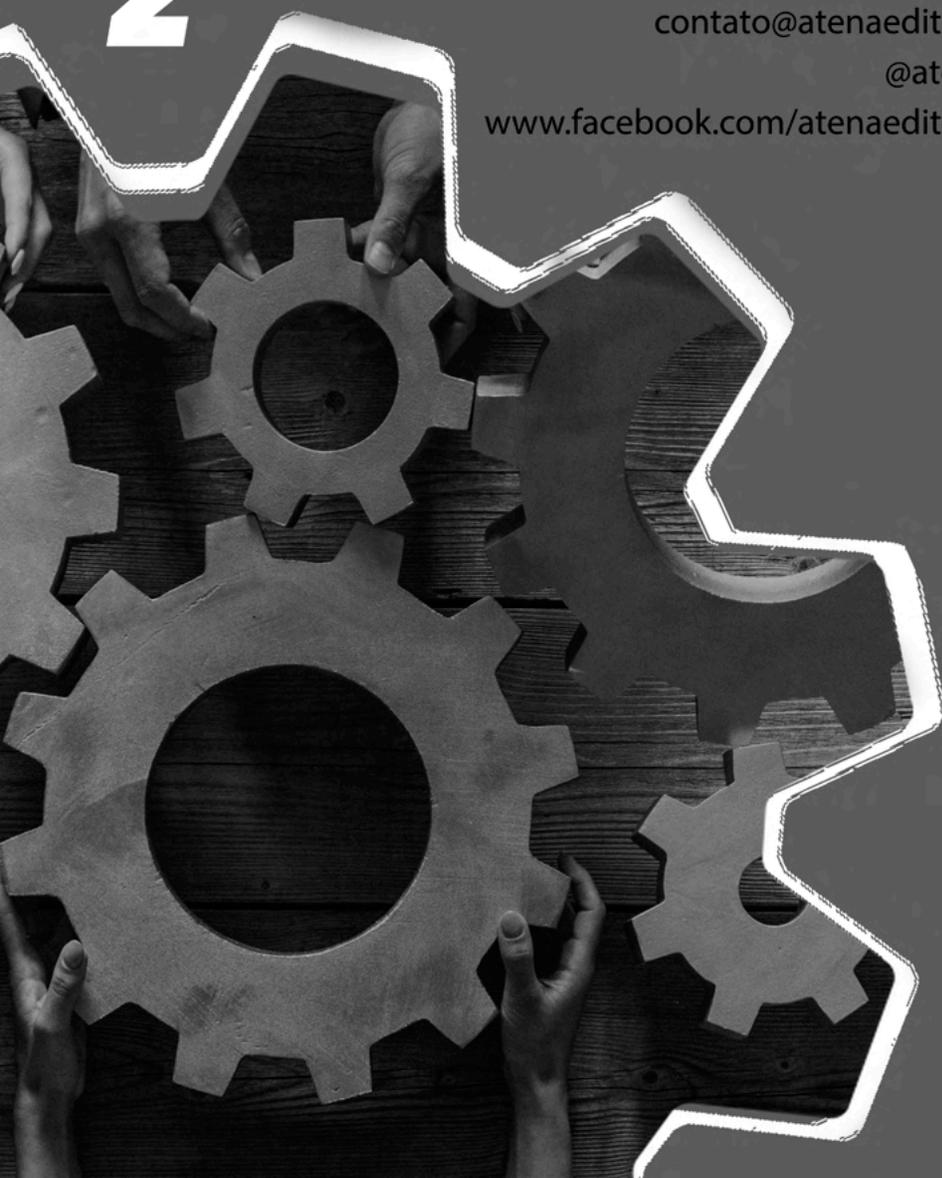
2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



A visão sistêmica e integrada das **engenharias** e sua *integração com a sociedade*

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

