



ENGENHARIA NA PRÁTICA:

IMPORTÂNCIA TEÓRICA E TECNOLÓGICA

FRANCIELE BRAGA MACHADO TULLIO
(ORGANIZADORA)

 **Atena**
Editora
Ano 2020



ENGENHARIA NA PRÁTICA:

IMPORTÂNCIA TEÓRICA E TECNOLÓGICA

FRANCIELE BRAGA MACHADO TULLIO
(ORGANIZADORA)

 **Atena**
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

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

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. Carlos Antonio de Souza Moraes – 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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
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
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. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
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
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
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. 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
Prof^a Dr^a Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^a Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^a Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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
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

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Engenharia na prática: importância teórica e tecnológica

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Luiza Alves Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Franciele Braga Machado Tullio

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

E57 Engenharia na prática [recurso eletrônico] : importância
teórica e tecnológica / Organizadora Franciele Braga
Machado Tullio. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-308-8

DOI 10.22533/at.ed.088202408

1. Engenharia – Estudo e ensino. 2. Engenharia –
Pesquisa – Brasil. 3. Prática de ensino. I. Tullio, Franciele
Braga Machado.

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Engenharia na Prática: Importância Teórica e Tecnológica” contempla vinte e oito capítulos com pesquisas relacionadas a diversos temas da engenharia.

Os estudos refletem a teoria obtida em livros, normas, artigos na prática, verificando sua aplicabilidade.

O desenvolvimento de novos materiais e a utilização de novas tecnologias partem de estudos já realizados, o que garante desenvolvimento nas diversas áreas da engenharia, gerando novas alternativas.

O estudo sobre o comportamento de materiais permite o aperfeiçoamento de materiais já existentes e proporciona uma otimização na execução de novos projetos.

O uso de energia limpa também é um tema muito abordado, tendo em vista a necessidade de otimização de recursos naturais.

Esperamos que esta obra proporcione uma leitura agradável e contribua para a geração de novos estudos, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico.

Franciele Braga Machado Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A CONTRIBUIÇÃO FÍSICA E MATEMÁTICA PARA O APERFEIÇOAMENTO DO TIRO COM ARCO

Eduardo Franzoi
Andrei Buse
Mateus Filipi Moresco Jorge

DOI 10.22533/at.ed.0882024081

CAPÍTULO 2..... 14

A INFLUÊNCIA DO NIÓBIO NA MICROESTRUTURA E PROPRIEDADES MECÂNICAS DO ALUMÍNIO: UMA REVISÃO

Márcio Valério Rodrigues de Mattos
Gustavo Takehara Silva
Vinicius Torres dos Santos
Marcio Rodrigues da Silva
Antonio Augusto Couto
Givanildo Alves dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.0882024082

CAPÍTULO 3..... 21

ANÁLISE CRÍTICA COMPARATIVA ENTRE A NORMA ISO 29110 E O MODELO MPS.BR NÍVEL G

Nilson Salvetti
André Rivas
Ivanir Costa

DOI 10.22533/at.ed.0882024083

CAPÍTULO 4..... 33

ANÁLISE DA ADERÊNCIA AO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL: ABORDAGEM BASEADA EM REDES BAYESIANAS

Danilo de Souza Novaes
Roseno Nunes de Almeida Neto
Silvana Rossy de Brito
Aleksandra do Socorro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.0882024084

CAPÍTULO 5..... 46

ANÁLISE PARAMÉTRICA DA INJEÇÃO DE POLÍMEROS EM UM CAMPO DE PETRÓLEO DA BACIA POTIGUAR

Beatriz Ferraz Martins
Jardel Dantas da Cunha
Andréa Francisca Fernandes Barbosa
Ricardo Henrique Rocha de Carvalho
Antonio Robson Gurgel

DOI 10.22533/at.ed.0882024085

CAPÍTULO 6.....	55
BIOSORPTION OF OXYTETRACYCLINE FROM WATER USING MORINGA OLEÍFERA SHELLS	
Agustina De Olivera	
Ramiro Martins	
DOI 10.22533/at.ed.0882024086	
CAPÍTULO 7.....	64
COLETA SELETIVA NO UNIFOA – IMPLANTAÇÃO DE PROCESSO PILOTO NO PRÉDIO 18: SENSIBILIZAÇÃO DA COMUNIDADE INTERNA SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Pedro Saturno Braga	
Camila Duarte Silva	
Lucas Marques Correa Ignácio	
Sabrina de Jesus Oliveira Cozzolino	
Sabrina Pires Arantes	
Roberto Guião de Souza Lima Júnior	
Ana Carolina Callegario Pereira	
Denise Celeste Godoy de Andrade Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.0882024087	
CAPÍTULO 8.....	74
DESEMPENHO TÉRMICO DOS TELHADOS VERDES EM RELAÇÃO AOS TELHADOS CONVENCIONAIS	
Sergio Quezada García	
Marco Antonio Polo Labarrios	
Heriberto Sánchez Mora	
Manuela Azucena Escobedo Izquierdo	
Ricardo Isaac Cázares Ramírez	
DOI 10.22533/at.ed.0882024088	
CAPÍTULO 9.....	88
DESENVOLVIMENTO DE UMA PRÓTESE AUTOMÁTICA POR COMANDO DE SINAL ELETROMIOGRAFICO	
Jefferson Rodrigo Moreira de Sousa	
Rafael Bastos Duarte	
André Luiz Patrício França	
Sara Carreiro Beloni	
José Wanderson Oliveira Silva	
DOI 10.22533/at.ed.0882024089	
CAPÍTULO 10.....	99
EFEITOS DA RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA IONIZANTE EM EQUIPAMENTOS ODONTOLÓGICOS	
Alessandro Márcio Hakme Da Silva	
Marcelo Caetano Oliveira Alves	
Thiago Augusto Neiva Spironelli	
Eduardo Souza Sims	

Patrícia Garani Fernandes
Fernanda Florian
Fabiana Florian
Marcello Cláudio de Gouvea Duarte
DOI 10.22533/at.ed.08820240810

CAPÍTULO 11.....113

ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS DO SINAL ATRIAL FIBRILATÓRIO NO ELETROCARDIOGRAMA

Miriam Ferraz de Paulo
Eduardo Guy Perpétuo Bock
Dalmo Antonio Ribeiro Moreira

DOI 10.22533/at.ed.08820240811

CAPÍTULO 12.....117

ESTUDIO DEL IMPACTO DE LA ADICIÓN DE GLICERINA COMO CO-SUSTRATO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS

María Isabel García Rodríguez
Marcos Vinícius Konopka
Matheus Vitor Diniz Gueri
Andreia Cristina Furtado

DOI 10.22533/at.ed.08820240812

CAPÍTULO 13..... 127

ESTUDO COMPARATIVO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E EXEGÉTICA DE UM PROCESSO SPRAY DRYER ALIMENTADO POR ENERGIA ELÉTRICA E GÁS NATURAL

Antonio Rimaci Miguel Junior
Valmir da Cruz de Souza
Alex Alisson Bandeira Santos

DOI 10.22533/at.ed.08820240813

CAPÍTULO 14..... 136

ESTUDO DE APLICAÇÃO DA TURBINA DE TESLA COMO MICROGERADOR

Eloi Rufato Junior
Alison Baena de Oliveira Monteiro
Ricardo Ribeiro dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.08820240814

CAPÍTULO 15..... 158

ESTUDO DO POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS POR DEJETOS BOVINOS

Marcos Vinícius Konopka
María Isabel Garcia Rodriguez
Denis Porfirio Viveros Rodas
Andreia Cristina Furtado

DOI 10.22533/at.ed.08820240815

CAPÍTULO 16.....	167
ESTUDO PARA CONTROLE DE EMPENAMENTO EM PEÇAS INDUSTRIAIS TEMPERADAS	
João Alfredo Scheidemantel	
Christian Doré	
Lucile Cecília Peruzzo	
DOI 10.22533/at.ed.08820240816	
CAPÍTULO 17.....	179
EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES DO TIPO TUBULÃO CONFORME ORIENTAÇÕES DA NOVA NR-18 DE 10 DE FEVEREIRO DE 2020	
José Henrique Maciel de Queiroz	
Fabíola Luana Maia Rocha	
Francisco Kléber Dantas Duarte	
Caio Guilherme Ferreira Abrantes	
DOI 10.22533/at.ed.08820240817	
CAPÍTULO 18.....	187
INFLUÊNCIA DE LEVEDURAS LISAS E RUGOSAS NA PRODUÇÃO DE BIOETANOL EM ESCALA INDUSTRIAL	
Teresa Cristina Vieira Viana	
Rafael Resende Maldonado	
Eliana Setsuko Kamimura	
DOI 10.22533/at.ed.08820240818	
CAPÍTULO 19.....	199
INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO DENDRÍTICO SECUNDÁRIO NA DUREZA DA LIGA CU-14AL-5NI-5FE OBTIDA POR SOLIDIFICAÇÃO UNIDIRECIONAL	
Rogério Teram	
Givanildo Alves dos Santos	
Maurício Silva Nascimento	
Antonio Augusto Couto	
Vinícius Torres dos Santos	
Márcio Rodrigues da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.08820240819	
CAPÍTULO 20.....	211
INTERFAZ PARA LA OPERACIÓN REMOTA DE UN MANIPULADOR MITSUBISHI MOVEMASTER RV-M1	
Luini Leonardo Hurtado Cortés	
John Alejandro Forero Casallas	
DOI 10.22533/at.ed.08820240820	
CAPÍTULO 21.....	221
LA EVALUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SU INCIDENCIA EN REPROBACIÓN Y DESERCIÓN	
M. en C. Marcial Reyes Cázarez	

DOI 10.22533/at.ed.08820240821

CAPÍTULO 22..... 235

ANÁLISE DE DESEMPENHO DE ESTIMAÇÃO DE CARGA EM BATERIAS DE SÓDIO UTILIZANDO REDES NEURAS ARTIFICIAIS

Norah Nadia Sánchez Torres
Helton Fernando Scherer
Oswaldo Ando Hideo Junior
Jorge Javier Gimenez Ledesma

DOI 10.22533/at.ed.08820240822

CAPÍTULO 23..... 247

PROSPECÇÃO E ROTAS TECNOLÓGICAS PARA A ENERGIA DO HIDROGÊNIO NO BRASIL

Gustavo Sigal Macedo
Jorge Alberto Alcalá Vela

DOI 10.22533/at.ed.08820240823

CAPÍTULO 24..... 262

PROTOTIPO DE DINÂMICA DE SISTEMAS APLICADO A LA GESTIÓN DE PROYECTOS ACADÉMICOS DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA EN CARRERAS DE INFORMÁTICA

Alice Raquel Rambo
Mariana Itatí Boari
Roberto Luis Sueldo
Ruben Urquijo
Hector Chripczuk
Ulises Ramirez

DOI 10.22533/at.ed.08820240824

CAPÍTULO 25..... 273

THE MAGNETIC PASSIVE AND SLIDING BEARING SYSTEM WITH AXIAL MAGNETIC REPULSION TO AVOID PIVOT WEAR

Carlos Frajuca

DOI 10.22533/at.ed.08820240825

CAPÍTULO 26..... 281

USO DA LAMA CIMENTICIA COMO SUBSTITUTO DE AGREGADO MIÚDO NA FABRICAÇÃO DE CONCRETO

Bruno Matos de Farias
Érika Teles dos Santos
Larissa Barbosa Iulianello
Sheila Maria Ferreira Campos

DOI 10.22533/at.ed.08820240826

CAPÍTULO 27.....	301
UTILIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS NA RETIRADA DE PETRÓLEO DERRAMADO	
Ana Caroline Nasaro de Oliveira	
Júnia Ciriaco de Castro	
Rosana Aparecida Ferreira Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.08820240827	
CAPÍTULO 28.....	315
UTILIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA ESPINHEIRA SANTA (<i>Maytenusilicifolia Martiusex Reissek</i>) COMO INIBIDOR DE CORROSÃO ORGÂNICO PARA APLICAÇÃO EM FLUIDOS PARA COMPLETAÇÃO	
Jardel Hugo Gonçalves Paiva	
Jardel Dantas da Cunha	
Andréa Francisca Fernandes Barbosa	
Antonio Robson Gurgel	
Keila Regina Santana Fagundes	
Rodrigo Cesar Santiago	
DOI 10.22533/at.ed.08820240828	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	328
ÍNDICE REMISSIVO.....	329

CAPÍTULO 24

PROTOTIPO DE DINÁMICA DE SISTEMAS APLICADO A LA GESTIÓN DE PROYECTOS ACADÉMICOS DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA EN CARRERAS DE INFORMÁTICA

Data de aceite: 01/07/2020

Data de submissão: 20/05/2020

Alice Raquel Rambo

Depto. de Informática, Facultad de Ciencias Exactas Quím. y Naturales (FCEQyN), Universidad Nacional de Misiones (UNaM).
Misiones Argentina
0000-0001-6909-8980

Mariana Itatí Boari

Depto. de Formación Docente Investigación Científica, Facultad de Ciencias Exactas Quím. y Naturales (FCEQyN), Universidad Nacional de Misiones (UNaM).

Roberto Luis Sueldo

Depto. de Informática, Facultad de Ciencias Exactas Quím. y Naturales (FCEQyN), Universidad Nacional de Misiones (UNaM).
Misiones Argentina

Ruben Urquijo

Depto. de Informática, Facultad de Ciencias Exactas Quím. y Naturales (FCEQyN), Universidad Nacional de Misiones (UNaM).
Misiones Argentina

Hector Chripczuk

Depto. de Informática, Facultad de Ciencias Exactas Quím. y Naturales (FCEQyN), Universidad Nacional de Misiones (UNaM).
Misiones Argentina

Ulises Ramirez

Depto. de Informática, Facultad de Ciencias Exactas Quím. y Naturales (FCEQyN), Universidad Nacional de Misiones (UNaM).
Misiones Argentina

Sistemas de Computación” y “Licenciatura en Sistemas de Información” de nuestra casa de estudio, hay un espacio curricular perteneciente al tercer año de ambas carreras, de cursado obligatorio en el segundo cuatrimestre, el cual consiste en la realización y ejecución de proyectos de desarrollo software. Para poder realizarlo, el alumno presenta una nota de solicitud de aprobación del tema elegido al principio del curso, donde la cátedra toma conocimiento del inicio, y a partir de ahí, acompaña al estudiante respondiendo las dudas que surjan, cuidando su evolución, de manera que finalice con el producto en tiempo y forma.

Los docentes realizan el seguimiento sobre la gestión de los proyectos de software en un entorno de formación profesional donde califican las habilidades de los futuros profesionales en cuanto a la gestión de proyectos y se brinda una conclusión en tiempo y forma. También al principio de la cursada, se solicita a los alumnos que respondan una encuesta, en la cual van plasmando datos que luego nos servirán para poder detectar posibles indicadores que nos faciliten en la elaboración y detección de los factores de éxito, en el desarrollo e implementación de su proyecto. Luego de obtener las respuestas por parte de los alumnos y después de entrevistar a docentes sobre cómo ven el desempeño de los alumnos en la realización del proyecto, se han procesados los resultados y realizado el prototipo, utilizando el software VenSim PLE v7.3 (versión académica).

PALABRAS CLAVES: gestión de proyectos, sistemas de información, dinámica de sistemas, práctica profesional.

RESUMEN: En las carreras “Analista en

PROTOTYPE OF SYSTEMS DYNAMICS

APPLIED TO THE MANAGEMENT OF ACADEMIC PROJECTS OF SUPERVISED PROFESSIONAL PRACTICE IN COMPUTER SCIENCE CAREERS.

ABSTRACT: In the careers “Analyst in Computer Systems” and “Bachelor of Information Systems” of our faculty, there is a curricular space belonging to the third year of both careers in the second semester, which consists of the realization and execution of development software projects. The student presents a note requesting approval of the chosen topic at the beginning of the course, where the chair enables the beginning, accompanying the student answering any doubts that arise, taking care of its evolution, so that it ends with the product in a timely manner.

Teachers track the management of software projects in a professional training environment where future project management skills are executed and project completion is provided in a timely manner. Also at the beginning of the course, students are asked to answer a survey, in which they capture the data that then helps us to detect possible indicators that facilitate the development and detection of success factors, in the development and implementation of their projects. After obtaining the responses from the students and after interviewing teachers about how they see the performance of the students in carrying out the project, the results have been processed and the prototype has been made, using the VenSim PLE v7.3 software (version academic).

KEYWORDS: project management, information systems, system dynamics, professional practice.

1 | INTRODUCCION

Las carreras de formación profesional poseen como requisito elemental para su titulación, la realización de un proyecto que integre todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación recibida durante el cursado de la carrera. Para cumplimentar este requisito, se realiza un trabajo integrador, el cual tiene como objetivo dar al alumno de una experiencia en la práctica profesional cercana a su futuro laboral inmediato.

Por tal motivo, existe un espacio curricular en donde los alumnos, de manera individual y algunas veces grupal, deben realizar todas las etapas para la realización de un proyecto software, estas son: análisis, diseño e implementación de una solución por ellos escogidas, realizando en última instancia, la presentación y defensa del producto por ellos elaborado. Para acceder a esta posibilidad, además de tener aprobadas todas las materias correlativas, el estudiante presenta una nota de solicitud de aprobación del tema escogido, esto es al principio del cursado de la cátedra encargada de esto, donde el plantel docente toma conocimiento del inicio del desarrollo propuesto, y a partir de ese momento acompaña al estudiante realizando el seguimiento y apoyo en las dudas que pudieran surgir, cuidando el mantenimiento de la evolución constante en el trabajo, con la finalidad que el producto esté terminado en tiempo y forma. La evaluación y seguimiento de los alumnos se realiza en proceso durante cada etapa de estos proyectos presentados y aprobados para su desarrollo.

Con el desarrollo, se detecta la necesidad de indicar a los estudiantes cuales son los factores que podrían determinar el éxito en su trabajo, los cuales pueden

ser considerados en manera global para los procesos de gestión de proyectos de desarrollo de software, contemplando las particularidades de cada uno de los proyectos y sus integrantes.

Cabe mencionar que en las encuestas que deben responder los alumnos, se obtienen datos importantes que nos permiten poder identificar y luego plasmar cuales son, de acuerdo con lo respondido por ellos, los factores que inciden en el éxito del trabajo que están llevando a cabo. Cabe destacar que, con las respuestas otorgadas, se realiza un seguimiento personalizado del alumno, considerando la evolución que tenga en la carrera, situación laboral, personal, familiar, año de formación, entre otros, que hacen a que los desarrollos sean ajustados a la situación y evolución de cada alumno. En otras carreras de informática del país y región se sigue utilizando la modalidad de un tutor, el cual es un profesional del área de estudio, algunas veces interno a la carrera o facultad y otras, un profesional externo, el cual realiza el seguimiento al alumno.

Con los datos obtenidos de las encuestas y luego de procesarlas, en Rambo *et al.*, 2019, se pudieron detectar algunos factores de éxito los cuales serán tenidos en cuenta para el desarrollo del presente trabajo, los cuales pueden surgir para la realización de nuestro prototipo.

1.1 Contexto

En otras Universidades de la República Argentina con carreras de perfil de formación profesional similar, también existen materias que tratan la ejecución de esta clase de proyectos, entre las que podemos mencionar las siguientes como ejemplo:

- La cátedra “Trabajo Final” está en el 5º año de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información de la Universidad Nacional de Chilecito, de cursado anual, en cual en el fundamento del programa indica “... *Esta Asignatura contribuirá a formar un Ingeniero tecnológico capacitado para desarrollar sistemas de ingeniería y tecnología afines a los existentes y producir innovaciones. Formar un profesional capaz de analizar y evaluar requerimientos, y sobre esta base, desarrollar, diseñar, organizar e implementar sistemas de información...*”¹
- En la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), en la cátedra “Ingeniería de Software 2” que se encuentra en el cuarto año de cursado de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información, posee una variante la cual posee la opción de trabajar en grupos de hasta tres personas. Entre sus objetivos, menciona “...*Preparar al alumno en la exposición de proyectos. Cubrir todas las etapas de documentación del proyecto. Desarrollo de habilidades de ‘Trabajar enfocado al cliente’; de esta manera el alumno deberá demostrar al cliente que el proyecto cumple las expectativas requeridas y acordadas. Uso eficaz del ciclo de vida del proyecto; utilizando el ciclo de vida que mejor se adapte para el mismo...*”²

¹ Plan de Estudios UNdeC: <https://www.undec.edu.ar/wp-content/uploads/2019/04/Ord.-008-17-Licenciatura-en-Sistemas.pdf>

² Plan de Estudios UNNE: http://www.exa.unne.edu.ar/carreras/lic_sistemas_informacion.php

Mediante el relevamiento hecho mediante entrevistas, encuestas, se detecta que no existe una definición y ponderación concreta de factores de éxito para procesos de gestión de proyectos específicamente académicos. Tampoco no existe manera de medir, mediante la utilización de un modelo dinámico, cuáles serían los factores a tener en cuenta para el éxito del proyecto. La correcta definición de los factores posibilitará la generación de planes de acción con medidas preventivas para ser realizadas con los alumnos en desarrollo de estos proyectos, previniendo de esta manera el fracaso.

2 | MARCO TEÓRICO

2.1 Proyectos y Gestión de proyectos software

Un proyecto es considerado como “un esfuerzo temporal que se lleva adelante para lograr la creación de un producto, servicio o un resultado único” según el PMI³, 2008 quienes también definen la gestión de proyectos como “la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto con el objetivo de conseguir los requisitos del mismo”.

La gestión de un proyecto implica entre las actividades a ser consideradas la de llevar adelante actividades de gerenciamiento (definición, control, guía, monitoreo, evaluación y selección, etc.), planeamiento y cronograma del proyecto, gestión de riesgos y estimación de costos con las distintas particularidades que involucran a la gestión de proyectos de desarrollo de software, como se indica en Sommerville, 2002. Asimismo, las consecuencias de estimaciones inapropiadas e inadecuadas pueden desencadenar a posteriori, grandes pérdidas monetarias en los proyectos e incluso la no culminación del mismo Wayt Gibbs, 1994.

El documento SWEBOK Bourque & Fairley, 2014, fué creado por la *Software Engineering Coordinating Committee* y sustentado por la *IEEE Computing Society*⁴, se trata de una guía sobre el conocimiento actual en el área de la Ingeniería del Software.

Existen, además, estándares de gestión de proyectos de tipo general, como ser el *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) del PMI, así como también se encuentran disponibles enfoques de gestión específicos para proyectos software. Entre los estándares específicos para proyectos software, se puede mencionar a los correspondientes al CMMI⁵, 2012 y al RUP⁶ Jacobson *et al.*, 2001, por estar dichos enfoques entre los más difundidos. Además, existen otros modelos y normas que son utilizados por otras empresas, entre las que podemos mencionar CMM, ISO 9001, SPICE, ITIL, entre otras.

3. PMI Project Management Institute: <https://www.pmi.org/>

4. IEEE Computer Society: <https://www.computer.org/>

5. Software Engineering Institute (CMU), Capability Maturity Model Integration <https://www.sei.cmu.edu>

6. RUP: Rational Unified Process

2.2 Factores de Éxito en Gestión de Proyectos

El éxito de un proyecto deberá ser medido en términos de desviaciones del alcance de las distintas características y funcionalidades dentro de los costos y tiempos estimados. Sin embargo, los retrasos, sobre costos, frustración de expectativas e incluso, fracasos en la consecución de los fines de los proyectos que se encuentran registrados en la literatura son significativos. En el campo de los proyectos de sistemas de información, el informe CHAOS es una de las estadísticas más utilizadas. Publicada cada dos años desde 1994, clasifica los proyectos en distintas escalas que definen el *éxito* de los mismos, cuando son entregados a tiempo, dentro del presupuesto y con todas sus funciones definidas previamente; se define como *deficiente* cuando el proyecto se entrega, pero con gastos por sobre el presupuesto, se entregan fuera de término o incompleto y se define como *fracaso* cuando nada fue entregado Standish Corp., 2016.

Existen otros trabajos que han intentado construir un marco para la clasificación de factores críticos de éxito o fracaso de un proyecto. Según Pinto & Mantel, 1990 y Pinto & Prescott, 1990, se identifica que los factores críticos caen dentro de tres grandes grupos: i) presupuesto y programa; ii) valor, impacto positivo, mérito y mejora institucional; y iii) satisfacción del cliente. En Navascués Fernández, 2008 se presentan los modelos y herramientas de la gestión de proyectos, su utilización en relación con la simulación de procesos software para un entorno multiproyecto, consigue identificar modelos y metodologías para descomponer el problema multiproyecto, generar planes de acción en condiciones de limitación de recursos y modelar y hacer frente a los riesgos e incertidumbre. En Vázquez *et al.*, 2012, se presenta una metodología que se basa en los mapas cognitivos difusos para la formalización y el posterior análisis de los factores críticos de éxito. En Alba *et al.*, 2008, se busca definir un modelo donde, a partir de información básica del proyecto, se pueda predecir su dificultad y clasificarlo en función de su riesgo.

2.3 Minería de Datos

La Minería de Datos (DM) se define como el proceso mediante el cual se extrae conocimiento comprensible, potencialmente útil, que era desconocido de una base de datos, en diversos formatos y de manera automática Clark & Boswell, 2000. Cabe mencionar que la DM es una etapa dentro de un proceso más amplio que persigue el objetivo del descubrimiento de conocimiento en grandes bases de datos KDD Fayyad *et al.*, 1996; Britos *et al.*, 2008.

Cuando se realiza la búsqueda de antecedentes sobre el tema, se encuentran trabajos sobre la aplicación de DM para el análisis de métricas generadas en el desarrollo de proyectos software en etapas previas, como ser la especificación de requerimientos Moreno García *et al.*, 2001; Moreno García *et al.*, 2002; García, 2003. Por otro lado, se encuentra un modelo que permite almacenar y recuperar métricas de software para realizar el seguimiento del proceso con respecto al tiempo, costo y calidad del mismo Ramírez *et al.*, 2012.

2.4 Dinámica de Sistemas

La Dinámica de Sistemas es una herramienta de construcción de modelos de simulación, diferente al de otras técnicas aplicadas al estudio de sistemas socioeconómicos, como la econometría, la cual utiliza datos empíricos como base de los cálculos estadísticos que sirve para determinar el sentido y correlación entre los factores. La evolución del sistema objeto de análisis se realiza sobre la base de datos históricos de las variables denominadas *independientes*, y se aplica la estadística para la determinación de los parámetros del sistema de ecuaciones que las relacionan con las variables denominadas *dependientes* Aracil, 1995.

Se puede mencionar como características diferenciadoras de otra metodología que i) no pretende predecir detalladamente el comportamiento futuro del sistema; ii) su enfoque a largo plazo, entendiendo por tal un período de tiempo suficientemente amplio como para observar los aspectos significativos de la evolución del sistema, únicamente así podrá verse la tendencia de comportamientos fundamentales Torrealdea, 2003.

3 | CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO

Luego de obtener las respuestas por parte de los alumnos en las encuestas realizadas al principio de la cursada, después de entrevistar a docentes sobre como ellos ven el desempeño de los alumnos en la realización del proyecto software, se han procesados los resultados por medio de gráficos, análisis estadísticos y después de haber ejecutado alguna técnica de DM, se han encontrado algunas variables que pueden servir de guía para la realización de nuestro prototipo Rambo *et al.*, 2018. Por otro lado, se han tomado como referencia trabajos de otros autores, relacionados con el modelado de sistemas de proyecto software Zawadzki, 2009; Cao *et al.*, 2010; Sterman, 1992.

Para la construcción del prototipo se utilizó el software VenSim PLE v7.3⁷ (versión académica) y se han seguido las primeras dos fases de la metodología de dinámica de sistemas Aracil, 1995, dejando la última fase que es la Fase de Evaluación para cuando se tenga un poco más avanzado y refinado el prototipo.

En la primera fase, la de Conceptualización se ha construido el Diagrama Causal, el cual representa por medio de variables e interrelaciones entre las mismas, la estructura que tendrá el prototipo Albin, 1997.

En la segunda fase, la de Formulación se construye el Diagrama de Forrester el cual traduce las variables y relaciones del Diagrama Causal a ecuaciones matemáticas, posibles de ser programadas y simuladas en su comportamiento.

A continuación, se mencionarán las variables y las relaciones intervinientes dentro del prototipo desarrollado.

7. Vensim: <https://vensim.com/vensim-personal-learning-edition/>

3.1 Variables de Nivel

A continuación se presentan las variables de nivel identificadas con su respectivo significado, para clarificar el prototipo resultante. Las variables de nivel constituyen el conjunto de variables cuya evolución es significativa para el estudio del sistema.

- *Tareas pendientes*: representa la cantidad de tareas que se tienen en un momento dado del tiempo.
- *Tareas finalizadas*: representa las tareas que pasan de estar en un estado pendiente a finalizados.
- *Errores no detectados*: representa a los errores que se introducen en cuanto a la programación.

3.2 Variables de Flujo

Las variables de flujo son las que determinan las variaciones en los distintos niveles del sistema. Estas variables caracterizan las acciones que se toman en el sistema.

- *Trabajo*: representa a la tasa de cambio con la cual se realizan las tareas.
- *Errores*: representa la tasa a la cual se agregan errores (inconscientemente) al proyecto.
- *Errores detectados*: representa la tasa a la cual los errores que se agregaron al proyecto –que no fueron detectados–, se los detecta, y pasan a conformar la lista de tareas pendientes.

3.3 Variables Auxiliares

Las variables auxiliares son las que representan pasos o etapas en que se descompone el cálculo de una variable de flujo a partir de los valores tomados por los niveles.

- *Duración prevista*: representa la cantidad de tiempo que se tiene pensado, durará el proyecto desde un inicio.
- *Plazo restante*: representa una primer forma de medir el plazo que le queda al alumno para la finalización del proyecto.
- *Presión*: representa el nivel de presión (schedule pressure) que enfrenta el alumno dependiendo del tiempo.
- *Cantidad de trabajo fijo por mes*: representa la cantidad de trabajo fija que se hace por mes.
- *Trabajo requerido*: representa el trabajo necesario a realizar para que las

tareas pendientes se finalicen dentro del plazo.

- *Nivel de producción potencial*: representa el nivel de producción que pueda llegar a tener el alumno.
- *Nivel de producción real*: representa una relación del nivel de producción potencial y la experiencia que se tiene.
- *Experiencia*: representa al nivel de experiencia que tiene o va ganando el alumno.
- *Experiencia previa*: representa alguna experiencia que puede haber tenido al iniciar el proyecto.
- *Factor de aprendizaje*: representa de una manera bastante básica cuanto de la experiencia que el alumno gana, la puede transformar en software de calidad.
- *Calidad*: representa la calidad que se tiene dado un factor fijo de aprendizaje y la experiencia que se tenga.
- *Total de tareas previstas*: representa la cantidad de tareas con la que, en un inicio se cree, se finalizaría el proyecto.
- *Retraso en detectar errores*: representa el lapso de tiempo que se pasa entre el momento de la inserción de un bug y el momento en el que se lo encuentra.

En la Figura 1, se aprecia el prototipo modelado con las variables antes mencionada.

4 | RESULTADOS

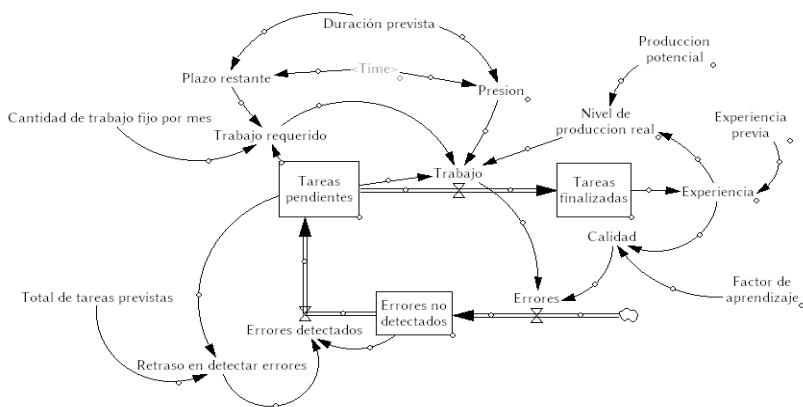


Figura 1. Prototipo de Modelado de Sistema.

En el presente trabajo se ha comenzado con la construcción de un prototipo de “Modelo de Simulación Dinámica de Gestión de Proyectos de Desarrollo Software”. De esta manera, el modelo aquí presentado una vez completo podrá ser utilizado como una herramienta para analizar los distintos proyectos software que sean presentados.

Para ofrecer una mayor flexibilidad, el modelo permitirá la alteración de los valores durante su ejecución para verificar su comportamiento. Entre los valores que pueden sufrir alteraciones, consideramos las horas extras agregadas por día, porcentaje de tiempo que se destina a cada etapa del desarrollo, entre otras.

5 | FUTUROS TRABAJOS

Como trabajo futuro, lo primero que podemos mencionar es realizar el refinado y completitud del presente prototipo, para poder simular el desarrollo de un proyecto software completo.

Para realizar el refinamiento, tenemos planteadas las siguientes cuestiones a tener en cuenta para llevarlas adelante en lo inmediato:

- Agregar un subsistema que se encargue de la gestión de los cambios de acuerdo con lo que se le va corrigiendo desde la cátedra.
- Hacer que la cantidad de trabajo que se realice por mes sea también dinámico, dado a que éste puede cambiar de acuerdo con la presión que se tenga.
- Hacer que la experiencia sea una variable de nivel, dado a que la naturaleza de esta es variable en el tiempo.
- Una vez completo el modelo, realizar la validación y evaluación del mismo.

REFERENCIAS

Alba, C., Rodríguez, V., Ortega, F., Villanueva, J. **Predicción y clasificación de riesgos en proyectos de Sistemas de Información**. 12th International Conference on Project Engineering. 9–11/07. Zaragoza. España. 2008

Albin, S. **Building a System Dynamics Model**, Part 1: Conceptualization. Massachusetts Institute of Technology. 34 p. 1997

Aracil, J. **Dinámica de Sistemas**. España. Editorial Isdefe. ISBN: 8-46 833802-8. 1995

Bourque, P., Fairley, R. E. **Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK)**. IEEE Computer Society. Versión 3. Edition: 3. 2014

Britos, P., Grosser, H., Rodríguez, D., Garcia Martínez, R. **Detecting Unusual Changes of Users Consumption**. (p. 297-306). In Artificial Intelligence and Practice II. Springer. 2008

Cao, L., Ramesh, B., & Abdel-Hamid, T. **Modeling Dynamics in Agile Software Development**. ACM Transactions on Management, Information Systems, Vol. 1, No. 1, Article No. 5. 2010

Clark, P., Boswell R. **Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementation**. Morgan Kaufmann Publisher. 2000

CMMI. **CMMI para Desarrollo. Mejora de los procesos para el desarrollo de mejores productos y servicios**. Software Engineering Process Management Program. Versión 1.3. 2012

Fayyad, U.M., Piatetsky Shapiro, G., Smyth, P. **From Data Mining to Knowledge Discovery: An Overview**. (p 1-34). Advances in Knowledge Discovery and Data Mining. AAAI/MIT Press. 1996

García, J. M. **Teoría y ejercicios prácticos de Dinámica de Sistemas**. ISBN 84-607-9304-4. Barcelona, España. 2003

Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh, J. **Rational Unified Process** ISBN 0201707101, Addison Wesley. 2001

Moreno García M. N., Quintales L. A., García Peñalvo F. J., Polo Martín M. J. **Aplicación de técnicas de minería de datos en la construcción y validación de modelos predictivos y asociativos a partir de especificaciones de requisitos de software**. Universidad de Salamanca. Proceedings of the II ADIS 2001 Workshop on Decision Support in Software Engineering. Almagro, Ciudad Real, Spain. ISBN 84-688-6649-0. 2001

Moreno García M. N., Quintales L. A., García Peñalvo F. J. y Polo Martín M. J. **Obtención y Validación de Modelos de Estimación de Software Mediante Técnicas de Minería de Datos**. (pp. 53-71). Revista Colombiana de Computación. Volumen 3, nro 1. 2002

Navascués Fernández J. V., **Técnicas avanzadas para la gestión de proyectos software**. **Universidad de Sevilla**. Departamento de Lenguajes y Sistemas de Información. Trabajo para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados. (Informe de Investigación). Postgrado Oficial en Ingeniería y Tecnología del Software. 2008

Pinto J. K., Mantel S. J. **The causes of project failure**. IEEE Transactions on Engineering Management, 37(4):269–276. 1990

Pinto J. K., Prescott J. E. **Planning and tactical factors in the project implementation process**. Journal of Management Studies 27(3):305–327 1990

Project Management Institute. **Guía de los fundamentos para la Dirección de proyectos**. 4º Edición. Project Management Institute, Newtown Square. 2008

Rambo, A., Kuna, H., Sueldo, R., Urquijo, R., Piotroski, F. **Análisis de Factores para gestión de proyectos académicos unipersonales de práctica profesional supervisada en carreras de Informática**. XIII Congreso Argentino Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET). ISBN 978-950-766-124-2. Pags 179-188. 2018

Rambo, A., Sueldo, R., Urquijo, R., Piotroski, F., Boari, M. **Análisis de indicadores de la práctica profesional supervisada en carreras de informática de la FCEQyN – UNaM**. Décimo Sexto Simposium Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática. Décima Octava Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática. Orlando, Florida, EE.UU. 2019

Ramírez, E. L., Ambriz, M. H., Nungaray, M. A., Chessani, M. D. H., & Reyes, L. M. Á. R. **Prototipo para Almacenar y Recuperar Métricas de Software. Conciencia Tecnológica**, 43:11-17. 2012

Sommerville, I. **Ingeniería de software** [trad de la 6ta edición], Addison Wesley, México. 2002

Standish Corporation. **CHAOS Report 2016: Outline**. Technical report, The Standish Group. 2016. Disponible en: <https://www.standishgroup.com/outline> ultima consulta: 20/02/2020

Sterman, J. **Systems Dynamics Modeling for Project Management**. Massachusetts Institute of Technology. 1992

Torrealdea J, Dinámica de Sistemas. **Elementos y Estructuras de un Modelo. Construyendo modelos.**: Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Universidad del País Vasco. 2003

Vázquez L. M. Y., Rosello R. R., Estrada F. A. **Modelado y análisis de los Factores Críticos de Éxito de los proyectos de software mediante Mapas Cognitivos Difusos**. Ciencias de la Información, vol. 43, núm. 2, pp. 41-46. Instituto de Información Científica y Tecnológica. La Habana, Cuba. ISSN 0864-4659. 2012

Gibbs, W. W. **Tendencias en informática: La crisis crónica de la programación. Investigación y ciencia**, (218), 72-81. 1994

Zawadzki, T. **Applying system dynamics modeling to IT project management**. IFAC Proceedings Volumes. Volume 42, Issue 13, pp 152-157. 2009

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alumínio 29, 31, 32, 34, 35, 215, 216, 225
Arco 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28
Arduino 103, 104, 107, 108, 109, 110, 111, 112

C

Coleta Seletiva 79, 80, 81, 83, 86, 87, 88
Conhecimento Organizacional 48, 50, 52

D

Desempenho Térmico 89

E

Educação Ambiental 79, 80, 83, 86, 87, 88
Eletrônica 103, 112, 192, 314, 339
EMG 103, 104, 106, 107, 108, 111, 112, 113
Energia 16, 17, 18, 126, 141, 142, 149, 151, 172, 260, 262, 265, 270, 271, 272, 274, 276
Energia Cinética 16, 17, 18

F

Fator 61, 67, 68
Fator de Recuperação 61, 63, 65, 67, 68

G

Gestão do Conhecimento 36, 48, 49, 50, 51, 59, 60
Gestão do Conhecimento em IFES 48

I

Injeção de Polímeros 61, 62, 67
ISO/IEC 29110 36, 37, 40, 41

M

Mão Mecânica 103, 107, 110
MPS.Br 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 46, 47

N

Nióbio 29, 30, 31, 32, 34, 35

P

Planejamento Desenvolvimento Institucional 48
Planejamento Estratégico 48, 49, 51, 59, 60, 267
Potencial 16, 17, 18, 37, 104, 111, 112, 135, 136, 151, 170, 172, 173, 174, 181, 227, 262, 263, 269, 284, 330, 332, 333, 336, 337, 338

Propriedades Mecânicas 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 188, 193, 215, 216, 217, 224, 296, 300

Prótese 103, 104, 107, 108, 110, 111, 112, 113

R

Reciclagem 80, 84, 87, 88, 298, 315

Refino de Grão 29

Resíduos Sólidos 79, 80, 81, 88, 298, 313, 314

Resistência Térmica Equivalente 89

S

Simulação Numérica 61

Solidificação Unidirecional 29, 32, 33, 214, 218

Sustentabilidade 80, 181, 260, 298, 316

T

Telhados Verdes 89

Tiro 16, 17, 22, 24, 26, 27, 28


V

Variáveis Térmicas 29, 32, 33, 35, 214, 215, 217, 224, 225

ENGENHARIA NA PRÁTICA:

IMPORTÂNCIA TEÓRICA E TECNOLÓGICA

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](#) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora
Ano 2020

ENGENHARIA NA PRÁTICA:

IMPORTÂNCIA TEÓRICA E TECNOLÓGICA

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora
Ano 2020