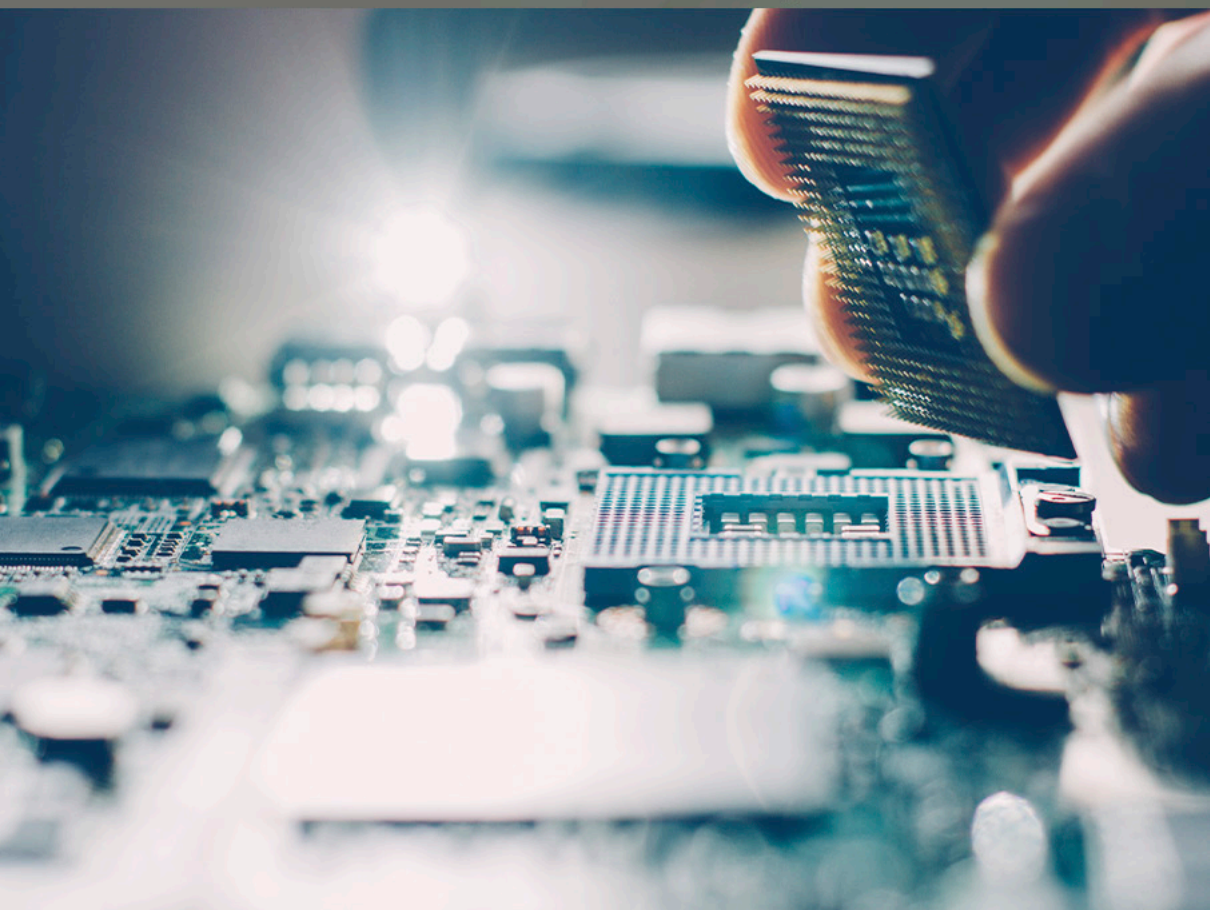


COLEÇÃO

# DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO 3

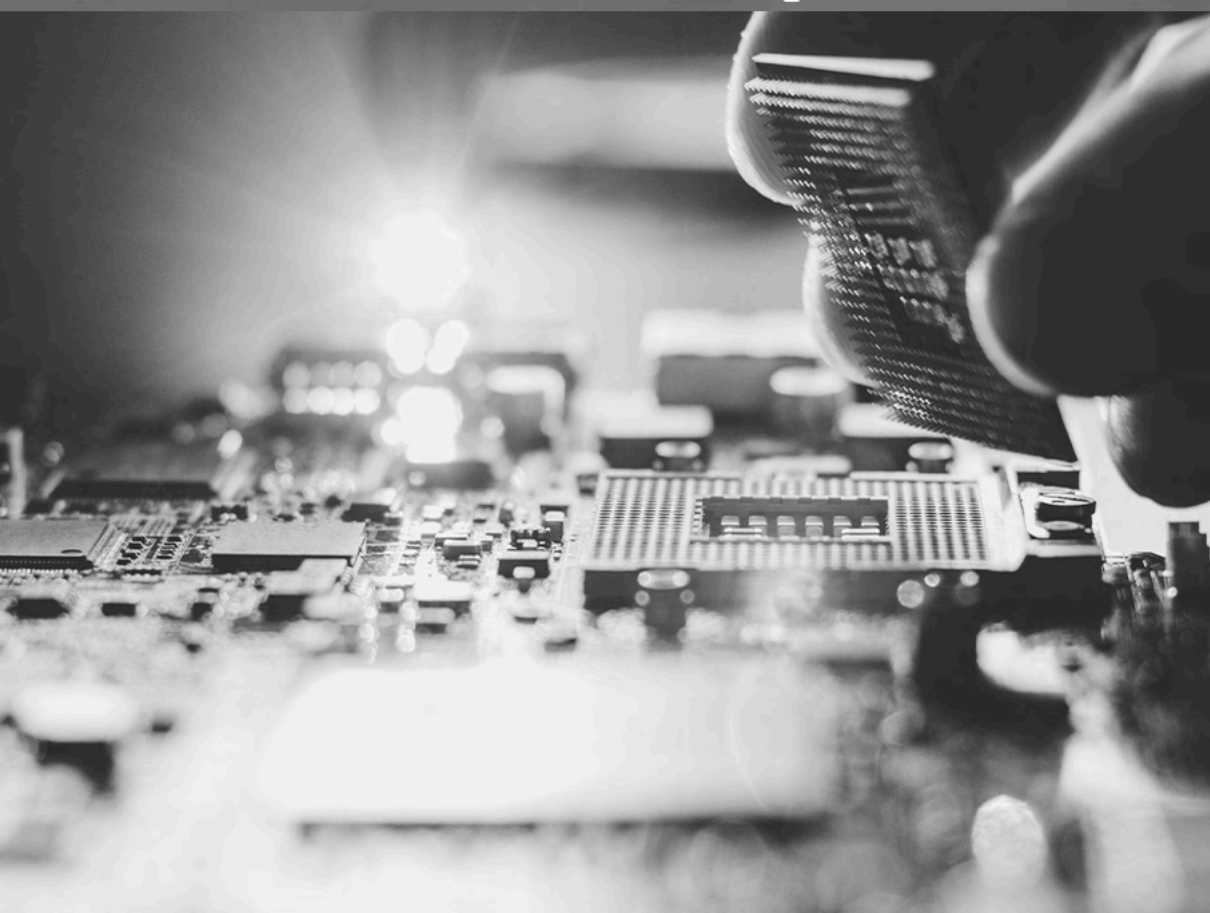


LILIAN COELHO DE FREITAS  
(ORGANIZADORA)

  
Ano 2021

COLEÇÃO  
**DESAFIOS**  
DAS  
**ENGENHARIAS:**

**ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO 3**



LILIAN COELHO DE FREITAS  
(ORGANIZADORA)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

**Conselho Editorial**

**Ciências 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

**Diagramação:** Daphynny Pamplona  
**Correção:** Gabriel Motomu Teshima  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Lilian Coelho de Freitas

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

C691 Coleção desafios das engenharias: engenharia de computação 3 / Organizadora Lilian Coelho de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-619-2

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.192212911>

1. Engenharia de computação. I. Freitas, Lilian Coelho de (Organizadora). II. Título.

CDD 621.39

**Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

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

A Atena Editora tem a honra de presentear o público em geral com a série de *e-books* intitulada “*Coleção desafios das engenharias: Engenharia de computação*”. Em seu terceiro volume, esta obra tem o objetivo de divulgar aplicações tecnológicas da Engenharia de Computação na resolução de problemas atuais, com o intuito de facilitar a difusão do conhecimento científico produzido em várias instituições de ensino e pesquisa do país.

Organizado em 20 capítulos, este volume apresenta temas como utilização de aprendizagem de máquina na avaliação de riscos de infecção por COVID-19; dispositivos automatizados para administração de remédios; comunicação científica apoiada por realidade aumentada; métodos de elementos finitos aplicados na análise de materiais para indústria aeronáutica; aplicações de processamento digital de imagens e de algoritmos genéticos; entre diversas outras aplicações da automação e do desenvolvimento de *software*, combinados para melhorar as atividades do nosso dia-a-dia.

Dessa forma, esta obra contribuirá para aprimoramento do conhecimento de seus leitores e servirá de base referencial para futuras investigações.

Os organizadores da Atena Editora, agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção deste trabalho.

Boa leitura.

Lilian Coelho de Freitas




## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **EVALUATING THE RISK OF COVID-19 INFECTION BASED ON MACHINE LEARNING OF SYMPTOMS AND CONDITIONS VERSUS LABORATORY METHODS**


Daniel Mário de Lima  
João Henrique Gonçalves de Sá  
Ramon Alfredo Moreno  
Marina de Fátima de Sá Rebelo  
José Eduardo Krieger  
Marco Antonio Gutierrez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1922129111>

### **CAPÍTULO 2..... 16**

#### **DISPOSITIVO AUTOMATIZADO PARA ADMINISTRAÇÃO DE REMÉDIOS**


João Roberto Silva Teixeira  
Alessandro Mainardi de Oliveira  
Ricardo Neves de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1922129112>

### **CAPÍTULO 3..... 22**

#### **INTEGRAÇÃO ENTRE DADOS TEXTUAIS DE PRONTUÁRIOS ELETRÔNICOS DO PACIENTE (PEPS) E TERMINOLOGIAS CLÍNICAS**


Amanda Damasceno de Souza  
Eduardo Ribeiro Felipe  
Fernanda Farinelli  
Jeanne Louize Emygdio  
Livia Marangon Duffles Teixeira  
Maurício Barcellos Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1922129113>

### **CAPÍTULO 4..... 35**

#### **COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF A ENRICHED MIXED FINITE ELEMENT METHOD WITH STATIC CONDENSATION FOR POISSON PROBLEMS**

Ricardo Javier Hanco Ancori  
Jose Diego Ayñayanque Pastor  
Rómulo Walter Condori Bustincio  
Eliseo Daniel Velasquez Condori  
Roger Edwar Mestas Chávez  
Fermín Flavio Mamani Condori  
Jorge Lizardo Díaz Calle


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1922129114>

### **CAPÍTULO 5..... 45**

#### **COMPORTAMENTO DE PAREDE DE ALVENARIA ESTRUTURAL EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO: ANÁLISE NUMÉRICA**

Jean Marie Désir


Luana Zanin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1922129115>

**CAPÍTULO 6..... 58**

**COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA APOIADA POR REALIDADE AUMENTADA: O CASO DO APLICATIVO AUMENTANDO KIRIMURÊ**


Vinícius Pires de Oliveira  
Fernanda Vitória Nascimento Lisboa  
Jéssica Duarte Souza  
Brisa Santana Brasileiro  
Hilma Maria Passos de Oliveira  
Ingrid Winkler  
Andrea de Matos Machado  
Karla Schuch Brunet

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1922129116>

**CAPÍTULO 7..... 64**

**CONTEXTUALIZAÇÃO DO CPS DE UMA CÉLULA ROBÓTICA, ATRAVÉS DO GÊMEO DIGITAL UTILIZANDO PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO OPC UA**

Rogério Adas Pereira Vitalli

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1922129117>

**CAPÍTULO 8..... 75**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA ARQUITETURA DE SOFTWARE BASEADA EM CENÁRIOS ARQUITETURAIS, MEMORANDOS TÉCNICOS E VISÕES DO MODELO 4+1**


Everson Willian Pereira Bacelli  
Bruno Ferreira Cardoso  
Wilson Vendramel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1922129118>

**CAPÍTULO 9..... 90**

**DEVELOPMENT OF AN AIDING TOOL FOR THE OPTIMAL DETAIL OF ACTIVE REINFORCEMENT USING GENETIC ALGORITHM**


Victória Carino Neves  
Guilherme Coelho Gomes Barros







 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1922129119>





**CAPÍTULO 10..... 106**

**ANÁLISE DOS EFEITOS DA MÉTRICA DE DISTÂNCIA NA EXTRAÇÃO DE CONJUNTOS DE SIMILARIDADE**

André Eduardo Alessi  
Bruno Duarte  
Ives Renê Venturini Pola  
Dalcimar Casanova  
Marco Antonio de Castro Barbosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291110>

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>119</b>
ESTUDO SOBRE AUTOMATIZAÇÃO DE EQUIVALÊNCIA DE FUNÇÕES	
Lucas Fernando Frighetto Fábio Hernandez	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291111">https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291111</a>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>142</b>
ESTUDO SOBRE O CONTROLE REMOTO DE DISPOSITIVOS MICROCONTROLADOS UTILIZANDO DISPOSITIVOS MÓVEIS	
João Vítor Fernandes Dias Fermín Alfredo Tang Montané	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291112">https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291112</a>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>163</b>
HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS APLICADAS EN EL DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA EN LA MODALIDAD A DISTANCIA	
Liliana Eneida Sánchez Platas Celia Bertha Reyes Espinoza Olivia Allende Hernández	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291113">https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291113</a>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>174</b>
HISTÓRICO DAS MULHERES NA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E ANÁLISE DA PARTICIPAÇÃO FEMININA NOS CURSOS SUPERIORES DO BRASIL	
Vívian Ludimila Aguiar Santos Thales Francisco Mota Carvalho Maria do Socorro Vieira Barreto	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291114">https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291114</a>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>186</b>
IDENTIFICAÇÃO DO MODELO DINÂMICO DE UMA TURBINA EÓLICA: ESTUDO DE CASO DA NORDTANK NTK 330F	
Gustavo Almeida Silveira de Souza Edgar Campus Furtado Leandro José Evilásio Campos Cristiane Medina Finzi Quintão	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291115">https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291115</a>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>199</b>
COMFORT IN VIBRATIONS FOR THE STEEL-CONCRETE COMPOSITE FLOORS: AN APPRAISAL FOR REVIEW OF ABNT NBR 8800:2008	
João Vítor V. Freire André V. Soares Gomes Adenílcia Fernanda G. Calenzani Johann A. Ferrareto	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291116">https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291116</a>	

<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>224</b>
FINITE ELEMENT METHOD APPLIED TO MECHANICAL ANALYSIS OF AERONAUTICAL RIBS IN CARBON FIBER AND 7075 ALUMINUM ALLOY	
Alex Fernandes de Souza	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291117">https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291117</a>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>236</b>
MÉTODO PARA CALCULAR A ÁREA DE SUPERFICIAL DE RAÍZES POR PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS	
Marcio Hosoya Name	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291118">https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291118</a>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>244</b>
LOCAL MESHFREE METHOD OPTIMIZATION WITH GENETICALGORITHMS	
Wilber Vélez	
Flávio Mendonça	
Artur Portela	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291119">https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291119</a>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>258</b>
NAVEGACIÓN VIRTUAL 2D Y 3D EN UN ENTORNO WEB	
Víctor Tomás Tomás Mariano	
Felipe de Jesús Núñez Cárdenas	
Jorge Hernández Camacho	
Isaura Argüelles Azuara	
Guillermo Canales Bautista	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291120">https://doi.org/10.22533/at.ed.19221291120</a>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>268</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>269</b>

## HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS APLICADAS EN EL DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA EN LA MODALIDAD A DISTANCIA

*Data de aceite: 01/11/2021*

*Fecha de envío: 20/09/2021*

### **Liliana Eneida Sánchez Platas**

Universidad Tecnológica de la Mixteca, Instituto de Diseño  
Oaxaca, México  
ORCID: 0000-0001-5233-3868

### **Celia Bertha Reyes Espinoza**

Universidad Tecnológica de la Mixteca, Instituto de Computación  
Oaxaca, México  
ORC ID: 0000-0003-3787-912X

### **Olivia Allende Hernández**

Universidad Tecnológica de la Mixteca, Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades  
Oaxaca, México  
ORC ID: 0000-0002-8528-457X

**RESUMEN:** La educación es un sistema social dinámico sujeto a los cambios provocados por el creciente desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En la presente investigación se analizará la formación académica en el ámbito del Dibujo Asistido por Computadora en la modalidad a distancia, a través del uso de herramientas tecnológicas disponibles en la Web, con el objetivo de que el alumno domine el dibujo por computadora en dos dimensiones (2d) y tres dimensiones (3d) para la representación de proyectos de Ingeniería en Diseño. La presente investigación ha permitido evaluar el potencial de

las herramientas tecnológicas aplicadas en un proceso de enseñanza-aprendizaje a distancia, así como valorar la efectividad de los métodos implementados con base en las evaluaciones de los alumnos de Ingeniería en Diseño. Se confirma que la virtualización del proceso de enseñanza-aprendizaje del dibujo asistido por computadora es posible llevarlo a cabo a través de la aplicación de múltiples herramientas de acceso libre.

**PALABRAS CLAVE:** dibujo asistido por computadora, educación a distancia, herramientas tecnológicas.

### TECHNOLOGICAL TOOLS APPLIED IN COMPUTER AIDED DRAWING IN DISTANCE LEARNING MODE

**ABSTRACT:** Education is a dynamic social system subject to changes caused by the increasing development of Information and Communication Technologies (ICT). This research will analyze the academic training in the field of Computer Aided Drawing in the distance learning mode, through the use of technological tools available on the Web, with the objective that the student masters the computer drawing in two-dimensions (2d) and three dimensions (3d) for the representation of Engineering Design Projects. The present research has made it possible to evaluate the potential of technological tools applied in a distance teaching-learning process, as well as to assess the effectiveness of the methods implemented based on the evaluations of Design Engineering students. It is confirmed that the virtualization of the teaching-learning process of computer aided drawing is possible to carry out through the application of multiple open

access tools.

**KEYWORDS:** computer aided drawing, distance education, technology tools.

## INTRODUCCIÓN

El dibujo técnico es un sistema de representación gráfica empleado por diversos ámbitos de la ingeniería para dibujar prototipos u objetos existentes, atendiendo a normas y convenciones preestablecidas por instituciones reguladoras, proporcionando información de las dimensiones, formas y características para facilitar el análisis, diseño, construcción y mantenimiento del objeto.

Un objeto de diseño integra un proceso creativo y de producción, abarcando el ámbito gráfico, industrial o arquitectónico, y el dibujo técnico es una de sus principales herramientas de presentación.

El proceso de enseñanza-aprendizaje del dibujo técnico debe desarrollarse con el apoyo de herramientas tecnológicas que impulsen el desarrollo de las habilidades del alumno. El diseño asistido por computadora es un proceso conocido por sus siglas en el idioma inglés como CAD (Computer Aided Design), en el cual se utilizan diferentes programas gráficos que permiten crear una serie de imágenes que en conjunto representan un objeto a través del dibujo técnico. El dibujo asistido por computadora es la aplicación de la informática al proceso de diseño (Salmon, 1987).

A través del dibujo asistido por computadora a largo plazo el alumno aprende a dibujar objetos con mayor precisión, mayor rapidez y a menor costo. Además, los dibujos y diseños creados en gestores gráficos podrían ser mejorados o compartidos, debido a que existen programas que pueden importar y exportar archivos en múltiples formatos. Tanto el enfoque como los métodos de desarrollo de productos han cambiado, principalmente porque los nuevos métodos aportan una reducción en el tiempo del proceso y permiten interconectar, compartir y aumentar la precisión en la recolección de datos (Mandić y Čosić, 2011).

Existen diversas herramientas tecnológicas que permiten realizar dibujos en dos dimensiones (2d) y en tres dimensiones (3d). Las herramientas tecnológicas de dibujo en 2d se basan en entidades geométricas vectoriales como puntos, líneas, arcos y polígonos, que pueden ser operados a través de una interfaz gráfica. En el caso de los modeladores en 3d se añaden superficies y sólidos. El alumno puede asociar a cada entidad una serie de propiedades que le permitan manejar la información fundamentándola en el dibujo técnico y posteriormente realizar la renderización. El proceso de renderización permite la generación de imágenes fotorrealistas basadas en un conjunto de datos que dictan el color, la textura y el material que tiene un determinado objeto de diseño.

El surgimiento de herramientas tecnológicas catalogadas como proceso CAD, ha permitido que la informática contribuya a la implementación gráfica del dibujo técnico. El proceso de enseñanza-aprendizaje de ciertas tecnologías especializadas requiere de

un determinado enfoque dependiendo de los requerimientos y características tanto de la herramienta tecnológica, del perfil del egresado, del uso y de la aplicación de los objetos a diseñar y dibujar. Sin embargo, la implementación de herramientas tecnológicas en el proceso académico ha tenido una visión general. Por lo tanto, se recomienda diseñar estrategias de enseñanza-aprendizaje con base en criterios de especialidad y en los requerimientos de uso de los software que existen en el mercado (Chen y Teng, 2011).

Los programas informáticos que se emplean para el dibujo asistido por computadora como AutoCAD son herramientas con una alta capacidad para desarrollar el dibujo técnico a detalle, integrando una serie de opciones que es conveniente que el alumno conozca a profundidad, y por lo tanto no se limite al uso del programa desde una visión superficial.

AutoCAD es el software de diseño más utilizado por los profesionales del ámbito científico, técnico, creativo y artístico. Este programa permite crear planos asistidos por computadora en 2d, con los recursos tradicionales del grafismo en el dibujo tales como color, grosor de líneas y trama, así como plasmar un alto nivel de realismo en los renderizados en 3d. Con AutoCAD es posible automatizar la planimetría y realizar la documentación técnica de un proyecto de diseño (Dibujo asistido por computadora 2d. n.d). En la Figura 1 se muestran ejemplos de proyectos en AutoCAD del grupo de estudio.

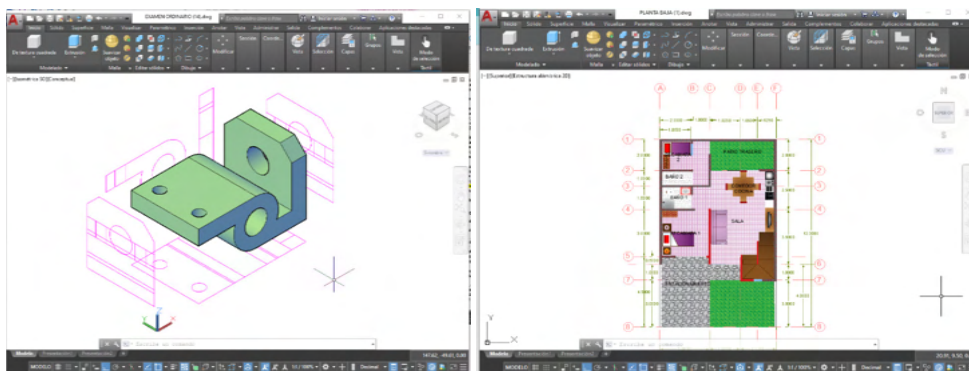


Figura 1. Proyectos en AutoCAD en 2d y 3d del grupo de estudio.

## Proceso de enseñanza-aprendizaje en modalidad a distancia

Las adversidades mundiales conllevan a la transformación global de los procesos académicos en las instituciones educativas, un ejemplo de ello es la implementación del aprendizaje virtual. En esta modalidad de enseñanza se fomenta el aprendizaje abierto y autodidacta, considerando una alternativa para el desarrollo de los procesos formativos caracterizados por una nueva concepción de los parámetros de espacio y tiempo.

La educación tradicional y la educación a distancia semipresencial o virtual no son incompatibles ni excluyentes, sino que permiten diferentes grados de combinación para aplicarse de forma flexible a las nuevas necesidades. El proceso de enseñanza-aprendizaje

debe diseñarse desde los fundamentos pedagógicos-didácticos, tecnológicos y sociales que permitan garantizar una enseñanza de calidad, evolucionando con la participación constante del docente en la construcción del conocimiento y la formación de habilidades, permitiendo ponderar los valores sociales. Es importante profundizar en los referentes didácticos de la educación a distancia en los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje y no extrapolar mecánicamente los modelos didácticos de la educación presencial. (Lima y Fernández, 2017)

## Descripción del Método

La presente investigación se ha orientado hacia el análisis de los resultados de un grupo de estudio de 40 alumnos de la carrera de Ingeniería en Diseño de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, quienes durante cuatro meses recibieron la formación académica de Dibujo Asistido por Computadora a distancia. En este proceso académico el principal interlocutor es el profesor titular de la materia, quien ha utilizado el programa informático AutoCAD (versión educativa) como una de las principales herramientas de enseñanza. En el transcurso de las clases, tanto los alumnos como el profesor desarrollaron 70 prácticas. La constancia y disponibilidad de comunicación entre el grupo y el profesor titular de la materia fue fundamental en el desarrollo e implementación de un eficiente método de enseñanza-aprendizaje a distancia.

El método de enseñanza-aprendizaje desarrollado se apoyó en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y en un estricto seguimiento del proceso de aprendizaje del alumno.

### Almacenamiento de archivos

Para la manipulación de los archivos generados en las prácticas se utilizaron herramientas gratuitas disponibles en Internet tales como el servicio de almacenamiento de archivos en la nube Google Workspace<sup>1</sup>, con el cual se logró la sincronización de las carpetas de trabajo del curso de Dibujo Asistido por Computadora con los dispositivos de los alumnos quienes tuvieron que instalar la herramienta para poder utilizarla. Es decir, los archivos del curso estuvieron disponibles no solo en la computadora donde fueron creados o guardados, sino también en la Web. Además, una ventaja de usar esta herramienta gratuita es que brinda protección de la información almacenada en el espacio compartido. Los alumnos tienen la posibilidad de acceder a los archivos compartidos desde cualquier dispositivo con conexión a Internet y un navegador, permitiéndoles también almacenar los archivos en una unidad de almacenamiento local y/o compartirlos con sus compañeros. La ventaja de esta forma de trabajo es que es posible compartir archivos o carpetas exclusivamente con el grupo de

---

<sup>1</sup> Nube (*cloud computing*), permite almacenar parte de los archivos y programas en un conjunto de servidores a los que se puede acceder a través de Internet, en lugar del disco duro de nuestra computadora. (Gutiérrez, 2019)



alumnos designados, con la finalidad de asignar actividades y propiciar el intercambio de información. Además, se puede compartir cualquier tipo de formato de archivo directamente desde el navegador, sin importar que el software que permite visualizar los archivos se encuentre instalado en la computadora o en algún dispositivo de los alumnos. (¿Qué es Google Drive?. n.d.)

Además, se utilizó una segunda opción de servicio de alojamiento de archivos multiplataforma en la nube a través de Dropbox<sup>2</sup>, donde se creó una carpeta de acceso restringido entre el profesor y los alumnos del curso, en total se crearon 40 carpetas. En esta carpeta compartida, se registraba de forma automática la fecha y hora de entrega de cada una de las prácticas o tareas designadas y por lo tanto se podía programar la fecha límite de entrega. Asimismo, el acceso compartido de las carpetas permitió vincular contenidos del curso en forma general y en forma particular: información complementaria, planteamientos de problemas, exámenes, prácticas y calificaciones. En la Figura 2 se muestran las herramientas de apoyo didáctico disponibles en la nube.



Figura 2. Herramientas de apoyo didáctico.

Las herramientas de almacenamiento en la nube, también conocido como *cloud*, trabajan de forma similar a un disco duro pero en Internet. El trabajo en la nube es similar al trabajo con archivos en una computadora remota y se puede acceder en cualquier momento y lugar. Existen opciones gratuitas que se han convertido en una herramienta fundamental, funcional y fiable, para las personas que trabajan cada día con documentos en forma digital. Existen muchos servicios que ofrecen estas herramientas digitales, cada uno con sus particularidades (capacidad, conectividad, velocidad, seguridad, etc).

<sup>2</sup> Dropbox. Es una herramienta que permite a los usuarios almacenar y sincronizar archivos a través de un directorio virtual o disco duro virtual en la red, accesible desde cualquier computadora en el mundo.

El programa de estudios del curso de Dibujo Asistido por Computadora a distancia se desarrolló a partir del proceso de enseñanza-aprendizaje del dibujo en dos dimensiones y finalmente de tres dimensiones. En el curso se realizó el diseño de 30 presentaciones didácticas virtuales compartidas con los alumnos y a su vez los alumnos realizaron 70 prácticas. Las prácticas realizadas por los alumnos fueron compartidas con el profesor para su revisión y evaluación, teniendo como objetivo principal la consolidación del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la práctica y el fortalecimiento de los conocimientos adquiridos.

Las fases del programa de estudios de la materia se consolidaron a través de las prácticas ordinarias (con fecha y hora límite de entrega) y las prácticas extraordinarias (con sistema de tiempo real<sup>3</sup>), las cuales se asignaron desde las primeras clases, siendo progresivas en cuanto a la dificultad y permitiendo el registro de evaluaciones parciales, estableciendo como objetivo la integración de un conjunto de conocimientos sobre la materia y el dominio del software utilizado.

La efectividad en la formación académica de los alumnos durante el curso de Dibujo Asistido por Computadora a distancia fue debido al seguimiento de un proceso de enseñanza-aprendizaje fortalecido por las TIC. A continuación se indican las diferentes etapas de desarrollo de las actividades académicas y su relación con las TIC, indicando el objetivo de cada etapa:

- *Pase de lista:* Cada día de clase se utilizó la herramienta de pase de lista implementada en Google Meet, con el objetivo de registrar la presencia del estudiante en diferentes momentos de la clase y valorar sus participaciones.
- *Anuncios:* En la mayoría de los casos los anuncios enfatizaban sobre la importancia de revisar los contenidos de las carpetas de almacenamiento compartido (Google Drive y Dropbox), o sobre la publicación de nuevos archivos.
- *Recordatorio:* Diariamente se realizaba un breve recordatorio de los temas abordados en la clase anterior, empleando las presentaciones didácticas virtuales.
- *Exposición del tema:* Al inicio de cada clase se iniciaba o continuaba el objetivo específico del programa de estudios y se exponía el tema. La integración de las presentaciones didácticas virtuales permitían dar seguimiento al tema, analizarlo y estudiarlo a través de los archivos compartidos en las carpetas de almacenamiento.
- *Aplicación:* El profesor titular de la materia impartió las prácticas paso a paso aplicando los conocimientos teóricos impartidos en la exposición de clase, a través de Autocad.

---

<sup>3</sup> Un sistema en tiempo real satisface restricciones explícitas en el tiempo de respuesta o arriesgarse a ciertas consecuencias. Por lo tanto un sistema de tiempo real es un sistema que responde a un estímulo externo dentro un tiempo especificado. Su eficiencia no solo depende de la exactitud de los resultados de cómputo, sino también del momento en que los entrega. Los sistemas de tiempo real deben asegurar la distribución de recursos de tal forma que se cumplan los requerimientos de tiempo. (Veiga, 2021)

- *Prática:* Los alumnos iniciaban la práctica expuesta en clase y se despejaban las dudas surgidas a partir del desarrollo de la práctica.
- *Avance:* Para cada práctica se establecía una meta de avance con el objetivo de que el alumno ganara velocidad en el uso del software, los alumnos presentaban el avance durante la clase y se valoraba su participación. Con estas actividades se pretendía motivar a los alumnos que no habían alcanzado el objetivo.
- *Tarea:* Se especificaba la tarea acorde con los objetivos establecidos en el programa de estudios. Se reiteraba el uso de las carpetas de almacenamiento compartido (Google Drive y Dropbox), para el registro de sus tareas.
- *Dudas:* Se enfatiza en la importancia de plantear dudas en el desarrollo de la clase con el objetivo de incentivar el aprendizaje.

La implementación de clases en línea establece la eventual necesidad de prender la cámara durante la clase, lo cual permite en una primera instancia verificar la asistencia de los estudiantes. Además, promueve la interacción cara a cara con los alumnos demostrando cercanía con quien está al otro lado de la pantalla, permitiendo acortar distancias entre el docente y el alumno, de esta manera el docente puede saber si los alumnos están atentos o aburridos, permite interactuar con ellos e ir afianzando lazos afectivos que son importantes para la comunicación y el diálogo. Además, permite reconocer el estado de ánimo de los estudiantes debido a que se pueden ver sus gestos, así también el reconocimiento facial es un instrumento clave para validar la identidad de los estudiantes en las evaluaciones e impulsa al estudiante a mantener la atención en la clase (UPLA, 2021).

La educación a distancia requiere del fortalecimiento de la comunicación con el profesor, demandando también un proceso autodidacta en el cual el alumno debe disponer y habilitar sus recursos tecnológicos, organizar sus actividades académicas, actualizar sus dispositivos y aplicaciones, almacenar y analizar las presentaciones didácticas virtuales, vinculando los nuevos conocimientos con temas abordados previamente, además debe de disponer del tiempo y los recursos para el desarrollo de prácticas y tareas.

## Sistema de evaluación y resultados

Como parte de las actividades académicas se estableció un sistema de evaluación para cada uno de los 40 estudiantes, en el cual se revisaron y evaluaron 70 prácticas a través de múltiples variables. Una vez revisadas y evaluadas cada una de las prácticas, se asignó la calificación para cada estudiante.

Calificar las prácticas fue una etapa importante de la clase ya que permitió evaluar el progreso en la formación académica del alumno, además es un aliciente para el alumno quien se motiva ante el progreso de su formación académica. En caso de que los resultados no sean satisfactorios la comunicación con el profesor titular de la materia es fundamental,

quien funge como un intérprete y motivador ante la identificación de los aspectos a reforzar en las prácticas del alumno, sin dejar de considerar la valoración del esfuerzo por el logro alcanzado.

Para llevar a cabo el análisis del grupo de estudio de la presente investigación, se evaluaron 2800 prácticas que los estudiantes realizaron durante cuatro meses (70 prácticas realizadas por 40 alumnos), lo cual permitió integrar un esquema de desarrollo grupal e individual. El análisis cuantitativo de la información recabada ha mostrado que el 93% de los alumnos obtuvo una calificación mayor a 6.0, con lo cual se considera aprobado el curso académico. En la Figura 3 se muestra la gráfica de los porcentajes obtenidos.



Figura 3. Evaluación del aprovechamiento a través de prácticas.

El proceso de enseñanza-aprendizaje con prácticas progresivas en cuanto a dificultad permitió integrar, consolidar y evaluar los conocimientos adquiridos en clase.

A partir del análisis y la periodicidad de las prácticas en las diferentes etapas del curso, se ha reconocido un esquema de progreso a través de la evaluación individual, el cual permite identificar el nivel de eficiencia y/o debilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cada alumno.

## CONCLUSIONES

El desarrollo de presentaciones didácticas virtuales por parte del docente requiere de un trabajo previo de planeación, análisis, síntesis, diseño de estrategia y selección de métodos adecuados para abordar los temas, con el objetivo de diseñar material didáctico efectivo para la modalidad a distancia. Además, para el diseño del material didáctico fue necesario considerar los conocimientos previos (Dibujo Técnico), con los que cuenta el alumno y que son necesarios para el estudio de la materia a cursar (Dibujo Asistido por Computadora).

Las 70 prácticas diseñadas por el docente titular de la materia demandó de una minuciosa selección del contenido académico de cada ejercicio y del previo diseño y ejecución de la práctica, de tal manera que se vinculen los conocimientos aprendidos del alumno.

La frecuente participación en clase y la entrega de prácticas permiten valorar el nivel de inclusión del alumno en la clase y su compromiso con su formación académica. Las prácticas extraordinarias (con sistema de tiempo real), fueron una herramienta didáctica y un divertido reto para el alumno.

El proceso de desarrollo e implementación de herramientas, procedimientos y actividades didácticas entorno a un proceso de enseñanza-aprendizaje que repentinamente se ha convertido en un recurso virtual ha generado eficientes resultados a través de la realización de prácticas que le permita a los alumnos aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo del curso.

Las evaluaciones parciales implicaron un reto mayor para el docente, alternándose su ejecución con las presentaciones de clase, la planeación de las prácticas y el diseño de prácticas personalizadas, con el objetivo de que los alumnos no compartieran las respuestas entre ellos. Es importante fomentar el proceso de retroalimentación entre compañeros que les permita fortalecer el conocimiento, pero este tema merece ser abordado en otro artículo de investigación.

La educación reconocida como un sistema social dinámico demanda la formación de los docentes aptos para la integración progresiva y personalizada de las TIC que rompan el paradigma de la educación tradicional y favorezcan los procesos de integración y contextualización. (Lima y Fernández, 2017).

Existen diversas herramientas Web gratuitas que facilitan la actividad del docente, convirtiéndose en una responsabilidad académica conocer, aprender y manejar dichas herramientas en beneficio de la actividad didáctica y de la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje en virtud de los momentos históricos que se afrontan y se seguirán afrontando. El docente debe capacitarse en los referentes didácticos de la educación a distancia, así como en los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje y no extrapolar mecánicamente los modelos didácticos de la educación presencial.

Es necesario compartir las experiencias académicas vividas en momentos de adversidad, con las cuales se puedan corregir errores, fortalecer procesos, ampliar el conjunto de conocimientos sobre las nuevas herramientas tecnológicas virtuales, pero fundamentalmente, fomentar el compromiso por una educación de calidad que demanda un México en evolución.

## REFERENCIAS

Chen, C.Y. y Teng, K.C. “**The design and development of a computerized tool support for conducting senior projects in software engineering education**”. Computers & Education, pp.802-817. Vol. 56, No. 3. 2011. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.10.022>

“**Dibujo asistido por computadora 2d**”. n.d., consultado por Internet 11 de junio de 2020. Dirección Internet: <http://www.fundacioneduco.com.ar/dibujo-asistido-por-pc>

Gutierrez, A. “**Qué es la nube de Internet, sus peligros y sus ventajas**”, consultada por Internet el 10 de junio de 2020. Dirección de internet: <https://www.aboutespanol.com/que-es-la-nube-de-internet-sus-peligros-y-sus-ventajas-3507716>

“**¿Qué es Google Drive?**” n.d., consultada por Internet el 12 de junio de 2020, de Banco de objetos para el aprendizaje. Dirección de internet: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/boa/contenidos.php/49df1b460bbc888d5d359856a8e2adae/852/estilo/aHR0cDovL2FwcmVuZGVlbmxbmVhLnVhZkZWEuZWZWR1LmNvL2vYXp1bF9jb3Jwb3JhdGl2by5jc3M=/1/contenido/>

“**La Revista Informática.com**”, consultada por Internet el 15 de junio de 2020, de Dibujo Asistido por Computadora. Dirección de internet: <http://www.larevistainformatica.com/DISENO-ASISTIDO-COMPUTADORA.HTML>

Lima, M. S. y F.A. Fernández Nodarse, “**La educación a distancia en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. Reflexiones didácticas**”. Revista Atenas (en línea), Vol. 3, No. 39, consultado por Internet el 13 de junio de 2020. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4780/478055149003/html/index.html#:~:text=La%20caracter%C3%ADstica%20esencial%20del%20proceso,producen%20en%20situaciones%20de%20comunicaci%C3%B3n.>

Mandić, V. y Čosić, P. “**Integrated product and process development in collaborative virtual engineering environment**”. Technical Gazette, Vol. 18, No. 3, pp. 369-378. 2011. Dirección de internet: <https://upla.edu.pe/por-que-es-importante-prender-la-camara-en-clases/>

Salmon R., Slater M., “**Computer Graphics: Systems and Concepts**”. Addison-Wesley. 1987.

**Universidad Peruana Los Andes**, consultado por Internet el 2 de septiembre de 2021. Dirección de Internet: <https://upla.edu.pe/por-que-es-importante-prender-la-camara-en-clases/>

Veiga, Alejandro L. “**Sistemas de tiempo real**”, consultado por Internet el 17 de septiembre de 2021. Dirección de Internet: <http://www.electro.fisica.unlp.edu.ar/temas/p7/RTS-1.html>



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acoplamento termomecânico 44, 48, 52

Algoritmo genético (AG) 244

Alvenaria estrutural 4, 44, 48

Análise de imagem 235, 240, 241

Aprendizado de máquina 2

Arduino 17, 18, 19, 20, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 152, 154, 157, 158, 159, 160, 161

Arquitetura de software 5, 74, 75, 76

### B

Balanced spaces 34

Biblioteconomia clínica 21

Bluetooth 141, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 177

### C

Cenários arquiteturais 5, 74, 87

Ciclo de vida arquitetural 74, 76, 77, 85, 87

Comunicação científica 3, 5, 57, 58

Conjuntos de similaridade 5, 105, 107, 108, 116

Correlação 235, 236, 240

### D

Dados complexos 105, 106, 107, 108

Design science research 57, 58, 59, 62

Desigualdade de gênero na TI 173, 174

Dibujo asistido por computadora 6, 162, 163, 164, 171

### E

Educación a distancia 162, 164, 165, 168, 170, 171

Elementos finitos 3, 48, 52, 53, 223

Energia renovável 185

Equivalência de funções 6, 118



## F

Fibra de carbono 223

## G

Gêmeo digital 5, 63, 64, 68, 71

Grafos 105, 112, 259, 261

## H

Herramientas tecnológicas 6, 162, 163, 164, 170

Histórico feminino na TI 173, 174

Human comfort 198

## I

Identificação de sistemas 185, 188, 189

Idosos 16, 17, 20

Indústria 4.0 63, 65, 66, 67

Infecções por Coronavirus 2

Interoperabilidade 21, 23, 24, 25, 26, 30, 32, 63, 64, 66, 67

## J

JavaCV 235, 236, 237, 240, 241

JavaScript 141, 142, 153, 263

## L

Ligas de alumínio 223

## M

Memorandos técnicos 5, 74, 76, 78, 80, 81, 86, 87

Método sem malha local 243, 244

Método sem malha local com integração reduzida (ILMF) 244

Métrica de distância 5, 105, 113, 116

Microcontrolador 17, 141, 152

Mixed finite elements 34

Mulheres na TI 173, 174, 182, 183

Mulheres nos cursos superiores de TI 173, 174

## O

Ontologias 21, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 32

opencv 241

OpenCV 235, 236, 237, 240, 241

Optimal detailing 89

## **P**

Poisson's equation 34, 36

Prestressed concrete 89, 90, 91, 92, 96, 103

## **R**

Rami 4.0 65

RAMI 4.0 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71

Realidade aumentada 3, 5, 57, 58, 60, 62

Remédios 3, 4, 16, 17, 20

Resistência ao fogo 44, 45, 49, 50, 56

Resistência mecânica 50, 55, 223

Robotista 63

## **S**

Sistemas ciberfísicos (CPS) 63, 64, 71

Static condensation 4, 34, 35, 36

Steel-concrete 6, 198, 199, 200, 202, 204, 205, 206, 216, 218, 221

## **T**

Terminologias clínicas 4, 21, 23, 24, 25, 30

Teste de hipótese 105

## **U**

Usinas eólicas 185

## **V**

Vibrations 6, 198, 199, 212, 219, 220, 222

Visões do modelo 4+1 5, 74, 87

Visualização de dados 57

## **W**

Wi-Fi 141, 142, 147, 148, 152, 153, 157, 158

COLEÇÃO

# DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:





## ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO 3

-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

COLEÇÃO

# DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO 3

-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)