

COLEÇÃO
DESAFIOS
DAS
ENGENHARIAS:

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO



ERNANE ROSA MARTINS
(ORGANIZADOR)

 **Atena**
Editora
Ano 2021

COLEÇÃO
DESAFIOS
DAS
ENGENHARIAS:

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO



ERNANE ROSA MARTINS
(ORGANIZADOR)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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

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

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

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

Linguística, Letras e Artes

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

Coleção desafios das engenharias: engenharia de computação

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Ernane Rosa Martins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C691 Coleção desafios das engenharias: engenharia de computação / Organizador Ernane Rosa Martins. - Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-387-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.870211808>

1. Engenharia da computação. I. Martins, Ernane Rosa (Organizador). 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

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 Engenharia de Computação tem como definição ser o ramo da engenharia que se caracteriza pelo projeto, desenvolvimento e implementação de sistemas, equipamentos e dispositivos computacionais, segundo uma visão integrada de hardware e software, apoiando-se em uma sólida base matemática e conhecimentos de fenômenos físicos. O objetivo é a aplicação das tecnologias de computação na solução de problemas de Engenharia.

Deste modo, este livro, aborda diversos aspectos tecnológicos computacionais, tais como: o desenvolvimento de um jogo de RPG acessível em LIBRAS; uma reflexão quanto à necessidade de aplicação de supressores de surto como proteção de transformadores devido a eventos transitórios em manobras de disjuntores; um algoritmo para geração de contorno 2D envolvendo regiões irregulares; avaliação da influência das tensões residuais e imperfeições geométricas iniciais em colunas de aço submetidas à flexão em torno do eixo de menor inércia; os esforços em estruturas laminares, de características de geometria e carregamentos diversos através da implementação computacional de um elemento finito sólido hexaédrico de 8 nós programado com uma linguagem computacional de alto nível; uma análise computacional realizada através do programa SAP2000; a estabilidade e as vibrações de anéis e tubulações apoiados em uma fundação elástica de Pasternak; um controlador neural para dois elos de um robô manipulador de três graus de liberdade (3 GDL); uma ferramenta de autoria para livros relacionados a área da educação; um aplicativo com propósito de aumentar a taxa de reciclagem e minimizar os danos ambientais devido ao descarte incorreto de resíduos na natureza; a conscientização de crianças e adolescentes sobre as ocorrências de bullying; uma aplicação web interativa, de fácil utilização e interface amigável, por meio do pacote Shiny, destinada aos tópicos de intervalo de confiança e dimensionamento de amostra para o parâmetro proporção; segmentar e detectar, por meio de redes neurais convolutivas, as pás dos raspadores de escória em painéis de ferro gusa do Reator Kambara de uma siderúrgica; integrar a Biblioteca Digital de Artigos (IFPublica) e a Plataforma de Digital de Inscrição e Administração de Projetos (PDIAP), por meio de adaptações nos dois projetos, para impedir erros humanos e automatizar o processo de cadastro de artigos do PDIAP na base de dados do IFPublica.

Assim, espero que a presente obra venha a se tornar um guia aos estudantes e profissionais da área de Engenharia de Computação, auxiliando-os em diversos assuntos relevantes da área, fornecendo a estes novos conhecimentos para poderem atender as necessidades informacionais, computacionais e de automação das organizações de uma forma geral. Por fim, agradeço aos autores por suas contribuições na construção desta importante obra e desejo muito sucesso a todos os nossos leitores.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A ELASTO-PLASTIC CONSTITUTIVE MODEL BASED ON CHABOCHE KINEMATIC HARDENING OF ALUMINUM ALLOY 7050-T7451

Renzo Fernandes Bastos

Daniel Masarin

Ernesto Massaroppi Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8702118081>

CAPÍTULO 2..... 11

ACANNO: UM JOGO DE RPG COM UMA PROPOSTA DE ACESSIBILIDADE USANDO LIBRAS

Gabriel Barroso da Silva Lima

Marcos Roberto dos Santos

Almir de Oliveira Costa Junior

Jucimar Maia da Silva Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8702118082>

CAPÍTULO 3..... 23

A IMPORTÂNCIA ATUAL DE ESTUDOS DE TRANSITÓRIOS ELETROMAGNÉTICOS PARA DEFINIÇÃO DE SISTEMAS DE PROTEÇÃO DE TRANSFORMADORES CONTRA SOBRETENSÕES E AS APLICAÇÕES RECENTES COM A INSTALAÇÃO DE SUPRESSORES DE SURTO

Nelson Clodoaldo de Jesus

João Roberto Cogo

Luiz Marlus Duarte

Luis Fernando Ribeiro Ferreira

Éverson Júnior de Mendonça

Leandro Martins Fernandes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8702118083>

CAPÍTULO 4..... 38

ALGORITMO PARA GERAÇÃO DE CONTORNO DE MALHAS RETANGULARES PARA CÁLCULO DE DIFERENÇAS FINITAS

Pedro Zaffalon da Silva

Neyva Maria Lopes Romeiro

Rafael Furlanetto Casamaximo

Iury Pereira de Souza

Paulo Laerte Natti

Eliandro Rodrigues Cirilo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8702118084>

CAPÍTULO 5..... 53

ANÁLISE DA RESISTÊNCIA DE PILARES DE AÇO SOB A INFLUÊNCIA DE TENSÕES RESIDUAIS E IMPERFEIÇÕES GEOMÉTRICAS INICIAIS

Jefferson Alves Ferreira

Giovani Vitório Costa
Harley Francisco Viana
Renata Gomes Lanna da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8702118085>

CAPÍTULO 6..... 70

ANÁLISE DE ESTRUTURAS LAMINARES UTILIZANDO UM ELEMENTO SÓLIDO DE BAIXA ORDEM ENRIQUECIDO COM MODOS INCOMPATÍVEIS

Erijohnson da Silva Ferreira
William Taylor Matias Silva
Sebastião Simão da Silva
Adenilda Timóteo Salviano
José Lucas Pessoa de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8702118086>

CAPÍTULO 7..... 84

ANÁLISE ESTRUTURAL DO EDIFÍCIO SEDE DA PROCURADORIA GERAL DA REPÚBLICA: O ESTUDO DE CASO DO BLOCO “A”

Stefano Galimi
Márcio Augusto Roma Buzar
Marco Aurélio Bessa
Leonardo da Silveira Pirillo Inojosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8702118087>

CAPÍTULO 8..... 103

ANÁLISE ESTRUTURAL DO EDIFÍCIO SEDE DA PROCURADORIA GERAL DA REPÚBLICA: O ESTUDO DE CASO DO BLOCO “B”

Stefano Galimi
Márcio Augusto Roma Buzar
Marco Aurélio Bessa
Marcos Henrique Ritter de Gregorio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8702118088>

CAPÍTULO 9..... 119

APPLICATION OF A MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION PARETO APPROACH TO DESIGN THE SDRE CONTROLLER FOR A RIGID-FLEXIBLE SATELLITE

Luiz Carlos Gadelha de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8702118089>

CAPÍTULO 10..... 131

APPLICATION OF DEEP LEARNING FOR ANALYSIS OF CRACKS IN PELLET FALLING TESTS

Marconi Junio Henriques Magnani
Jorge José Fernandes Filho
Thyago Rosa Souza
Marco Antonio de Souza Leite Cuadros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180810>

CAPÍTULO 11	143
FLAMBAGEM E VIBRAÇÃO DE ANÉIS E TUBULAÇÕES ESBELTAS EM UMA FUNDAÇÃO ELÁSTICA	
Mariana Barros dos Santos Dias Paulo Batista Gonçalves	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180811	
CAPÍTULO 12	155
CALIDAD ÁGIL: PATRONES DE DISEÑO EN UN CONTEXTO DE DESARROLLO DIRIGIDO POR PRUEBAS	
Anna Grimán Padua Manuel Capel Tuñón Eladio Garví	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180812	
CAPÍTULO 13	168
CONTROLE NEURAL DE DOIS ELOS DE UM ROBÔ DE TRÊS GRAUS DE LIBERDADE	
José Antonio Riul Paulo Henrique de Miranda Montenegro	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180813	
CAPÍTULO 14	181
SUBOPTIMAL CONTROL ON NONLINEAR SATELLITE SIMULATIONS USING SDRE AND H-INFINITY	
Alessandro Gerlinger Romero Luiz Carlos Gadelha de Souza	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180814	
CAPÍTULO 15	193
CREATE REALITY IN BOOKS (CRINB) - PROPOSTA DE FERRAMENTA DE AUTORIA DE LIVROS COM REALIZADADE AUMENTADA	
Lucas Velho Gomes Felipe Zunino Gabriel Abreu Freire Sidney Ferreira Coutinho Rogério Grijo Biazotto Eduardo Henrique Gomes Nelson Nascimento Júnior	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180815	
CAPÍTULO 16	198
DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES DE ORIENTAÇÃO E CAPACITAÇÃO EM SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO - RECYCLING IS BETTER	
Líbero Passador Neto Dimitre Moreira Ort	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180816	

CAPÍTULO 17	206
DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DIGITAL (2D) PARA CONSCIENTIZAÇÃO DE CRIANÇAS CONTRA O BULLYING	
Rafael Guedes da Silva	
Anderson Fabian Melo Nakanome	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180817	
CAPÍTULO 18	215
DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO WEB PARA PROPORÇÃO E DIMENSIONAMENTO DE AMOSTRA POR MEIO DO PACOTE SHINY	
Pablo Fellipe de Souza Almeida	
Cristina Henriques Nogueira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180818	
CAPÍTULO 19	226
DESIGN PATTERNS FOR SOFTWARE EVOLUTION REQUIREMENTS	
Anna Grimán Padua	
Manuel Capel Tuñón	
Eladio Garví	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180819	
CAPÍTULO 20	240
DETECTION AND SEGMENTATION OF PIG IRON SLAG SCRAPERS USING MASK RCNN FOR WEAR CONTROL	
Carlos Eduardo Oliveira Milanez	
Marco Antonio de Souza Leite Cuadros	
Gustavo Maia de Almeida	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180820	
CAPÍTULO 21	252
DIMENSIONAMENTO DE BLOCOS SOBRE ESTACAS METÁLICAS	
Fernanda Calado Mendonça	
Bernardo Horowitz	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180821	
CAPÍTULO 22	268
ESTIMATION OF STELLAR PARAMETERS FOR J-PLUS SURVEY WITH MACHINE LEARNING	
Carlos Andres Galarza Arevalo	
Simone Daflon	
Vinicius Moris Placco	
Carlos Allende-Prieto	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180822	
CAPÍTULO 23	279
ESTUDO ANALÍTICO E NUMÉRICO VIA MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS DA	

RIGIDEZ DOS PILARES DE PONTES EM CONCRETO ARMADO

Sávio Torres Melo
Rebeka Manuela Lobo Sousa
Pablo Juan Lopes e Silva Santos
Francisca Itaynara de Souza Araújo
Thiago Rodrigues Piauilino Ribeiro
Amanda Evelyn Barbosa de Aquino
Diogo Raniere Ramos e Silva
Tiago Monteiro de Carvalho
Carlos Henrique Leal Viana
João Paulo dos Santos Silva
Madson Nogueira da Silva
Ilanna Castelo Branco Mesquita

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180823>

CAPÍTULO 24..... 290

ESTUDO ANALÍTICO E NUMÉRICO VIA MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS DOS EFEITOS DE SEGUNDA ORDEM EM PILARES DE PONTES EM CONCRETO ARMADO

Sávio Torres Melo
Rebeka Manuela Lobo Sousa
Pablo Juan Lopes e Silva Santos
Francisca Itaynara de Souza Araújo
Thiago Rodrigues Piauilino Ribeiro
Amanda Evelyn Barbosa de Aquino
Diogo Raniere Ramos e Silva
Tiago Monteiro de Carvalho
Carlos Henrique Leal Viana
João Paulo dos Santos Silva
Madson Nogueira da Silva
Ilanna Castelo Branco Mesquita

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180824>

CAPÍTULO 25..... 311

ESTUDO DO MOVIMENTO DOS CORPOS MOEDORES NO PROCESSO DE MOAGEM UTILIZANDO O MÉTODO DOS ELEMENTOS DISCRETOS

Wladimir José Gomes Florêncio
Neilor Cesar dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180825>

CAPÍTULO 26..... 329

FLUID FLOW SUMMARIZATION USING DYNAMIC MULTI-VECTOR FEATURE SPACES

Renato José Policani Borseti
Leandro Tavares da Silva
Gilson Antonio Giralaldi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180826>

CAPÍTULO 27	351
GESTÃO DE PROCESSOS: ALINHAMENTO ESTRATÉGICO ENTRE TI E NEGÓCIO COM BPMN	
Aryel Evelin Vieira Garcia Rodrigo Elias Francisco	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180827	
CAPÍTULO 28	359
IFINTEGRA - INTEGRADOR DA PLATAFORMA DE REGISTRO DE PROJETOS COM A BIBLIOTECA DIGITAL DE ARTIGOS DE UM CAMPUS DO IFSUL	
Mateus Roberto Algayer Geovane Griesang	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.87021180828	
SOBRE O ORGANIZADOR	366
ÍNDICE REMISSIVO	367

ACANNO: UM JOGO DE RPG COM UMA PROPOSTA DE ACESSIBILIDADE USANDO LIBRAS

Data de aceite: 02/08/2021

Gabriel Barroso da Silva Lima

Escola Superior de Tecnologia
Universidade Estadual do Amazonas (UEA)
Manaus, AM – Brasil

Marcos Roberto dos Santos

Escola Normal Superior
Universidade Estadual do Amazonas (UEA)
Manaus, AM – Brasil

Almir de Oliveira Costa Junior

Escola Superior de Tecnologia
Universidade Estadual do Amazonas (UEA)
Manaus, AM – Brasil

Jucimar Maia da Silva Junior

Escola Superior de Tecnologia
Universidade Estadual do Amazonas (UEA)
Manaus, AM – Brasil

RESUMO: Este artigo descreve o processo de desenvolvimento de um jogo de RPG acessível em LIBRAS, que tem como objetivo progredir na história dos personagens, evoluindo pelas das batalhas e da interação com o mundo do jogo. O seu desenvolvimento segue elementos e mecânicas similares à JRPGs das décadas de 80 e 90 e está sendo desenvolvido com RPG Maker MV, Inkscape e FontForge. De modo geral, mas não se restringe, o público-alvo serão estudantes do Ensino Fundamental (I e II) sendo um jogo acessível para alunos surdos. O processo de criação do jogo segue a metodologia ágil, iterativa e incremental.

PALAVRAS-CHAVE: Jogo Eletrônico, LIBRAS, Acessibilidade.

ABSTRACT: This article describes the process of developing an accessible RPG game in LIBRAS (Brazilian Sign Language), which aims to progress in the story of the characters, evolving through battles and interaction with the game world. Its development follows elements and mechanics similar to JRPGs of the 80s and 90s and is being developed with RPG Maker MV, Inkscape and FontForge. In general, but not restricted, the target audience will be elementary school students (I and II) being an accessible game for deaf students. The game creation process follows the agile, iterative and incremental methodology.

KEYWORDS: Electronic Game, LIBRAS, Accessibility.

1 | INTRODUÇÃO

Jogos eletrônicos são softwares de entretenimento em que o usuário joga seguindo um conjunto de regras pré-estabelecidas, organizadas ou não em uma série de desafios, em que se tem uma condição de vitória e uma de derrota. Existem vários gêneros de jogos, sendo um deles o RPG.

No gênero RPG, o jogador controla um ou mais personagens, cumprindo objetivos e combatendo inimigos, ambientado em mundo fictício onde se busca contar a história desses personagens contra algum mal. RPG é um gênero fortemente ligado à narrativa, o que se

prova um desafio para pessoas surdas, já que não existe muita acessibilidade linguística.

Existe hoje, necessidade de maior difusão de LIBRAS no Brasil, possibilitando a ampliação de acessibilidade dos surdos a mais serviços prestados à sociedade, como cinemas, transporte, eventos. Embora haja um aparato legal no país que garanta a acessibilidade desses cidadãos, um longo caminho ainda precisa ser percorrido para que a sociedade esteja preparada para esse fenômeno.

Uma área, por exemplo, que ainda é pouco explorada no sentido de possibilitar meios para que haja representatividade e identidade linguística para surdos é o entretenimento dos jogos eletrônicos. Diante desse cenário, este artigo descreve o processo de desenvolvimento de um jogo eletrônico de RPG com a proposta de ser acessível em LIBRAS para alunos do Ensino Fundamental (I e II), sendo um jogo inclusivo para alunos surdos.

Para relatar este processo, o artigo foi organizado como segue. Os trabalhos relacionados são apresentados na Seção 2. A estratégia metodológica é apresentada na Seção 3. O referencial teórico é apresentado na seção 4. O desenvolvimento é descrito na seção 5. A apresentação do software é realizada na seção 6. As considerações finais na seção 7 e por fim, os agradecimentos na seção 8.

2 | JUSTIFICATIVA

No Brasil, a falta de infraestrutura adequada nas instituições de ensino prejudica o progresso da educação [Martins 2018]. Isso pode ser evidenciado através dos números, como os divulgados pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua (PnadC) feita pelo IBGE em 2019 onde é apontado que apenas 48,8% dos brasileiros com 25 anos ou mais completaram o Ensino Médio [IBGE 2019]. Junto a esse contexto, tem-se o fato da LIBRAS não ter um protagonismo no currículo do ensino regular, estendendo essa problemática a outros setores da sociedade, como lazer, mercado de trabalho e serviços em geral. O acompanhamento de um profissional tradutor ou intérprete de LIBRAS é essencial para que o surdo participe das atividades sociais.

Por outro lado, tem o fato do avanço da internet e do número crescente de usuários de smartphones. Segundo o relatório Estado de Serviços Móveis elaborado pela consultoria especializada em dados sobre aplicativos para dispositivos móveis (App Annie): o Brasil é o 5º país no ranking de uso diário de celulares no mundo [Valente 2020]. A 31ª Pesquisa Anual de Administração e Uso de Tecnologia da Informação nas Empresas, realizada pela Fundação Getúlio Vargas de São Paulo (FGV-SP) revela que, dos 424 milhões de aparelhos digitais ativos, 234 milhões deles são *smartphones* (4 milhões de celulares a mais que 2019) [FGV 2020] e segundo a Anatel, 98,2% tem acesso à internet móvel [Luciano 2018].

Baseando nesses dados, com o intuito de alcançar o máximo de pessoas possíveis, a solução se encontra na utilização da base de usuários dos *smartphones* com um aplicativo de celular, facilitando o acesso de LIBRAS aos interessados pela língua. Porém, é preciso

ainda mais para atrair os usuários ao aplicativo e os incentivar a continuar. Nesse sentido, os jogos eletrônicos voltados para a educação possuem uma certa vantagem em relação à educação normal por diversos fatores: a) estimula a competição saudável; b) gera um sentimento de conquista; c) possibilita a medição do desempenho e; d) é mais acessível [Melo 2012].

3 | TRABALHOS RELACIONADOS

Alguns projetos buscam utilizar-se de jogos eletrônicos para o ensino de LIBRAS, como o jogo para computador Memolibras (Figura 1a) [G1000 2013]. O jogo se utiliza da mecânica de escolher uma imagem e seu respectivo par, conhecida como “jogo da memória”. Ele é composto de três fases: 1) apenas apresentando os animais; 2) combinando os animais e os seus sinais e; 3) juntando animais e suas dactilologias (tradução utilizando os sinais das letras).

Outro jogo focado no ensino de LIBRAS é o Vega (Figura 1b) [FIT 2020]. Um jogo onde o usuário controla uma nave espacial viajando por vários planetas onde cada planeta você aprende um aspecto novo da língua de sinais, tendo seus comandos feitos pelo teclado. O jogo é dividido em seções (planetas) onde cada seção compreende uma parte do conteúdo básico para o aprendizado em LIBRAS. As mecânicas do jogo também variam de lição para lição.

Por sua vez, o aplicativo Alfabeto LIBRAS (Figura 1c) [Noclaf Tech 2016], tem como objetivo ensinar as letras em LIBRAS por intermédio de jogos de força. Uma das especificidades desses aplicativos é que eles fragmentam a língua de sinais, estando limitado ao ensino de letras, palavras, frases e expressões de uma forma não conjunta.



(a) Tela do jogo Memolibras

(b) Tela do jogo Vega



(c) Telas do jogo Alfabeto LIBRAS

Figura 1. Telas dos jogos Vega e Alfabeto LIBRAS

O jogo Acanno se diferencia dos jogos apresentados, pois, além de apresentar uma quantidade mais ampliada e diversificada de itens lexicais, também exibe esses sinais com seus valores semânticos de acordo com o contexto enunciativo. Junto a isso, os sinais estão organizados de forma sintática de acordo com o sistema linguístico da LIBRAS, assim como os recursos não-manuais por meio das expressões faciais, esses que variam conforme a emoção dos personagens ou da necessidade fonológica que o contexto exige, permitindo exibir os sinais de uma forma mais natural e próxima do que seria uma conversação normal entre surdos.

O jogo Vega é limitado a somente o ensino gramatical da LIBRAS e não apresenta tais variações contextuais. O jogo Memolibras ensina apenas os sinais de certos animais e o Alfabeto Libras apresenta somente as letras em LIBRAS, sendo esses insuficientes para o desenvolvimento do conhecimento em interessados em desenvolver o conhecimento da Língua Brasileira de Sinais. Todos esses jogos possuem uma linguagem voltada somente para a educação enquanto Acanno, apesar de possuir sua vertente educacional, busca ser um jogo de entretenimento acessível para alunos surdos.

4 | METODOLOGIA

No desenvolvimento do projeto, foram utilizadas três ferramentas principais:

RPG Maker MV: Engine especializada em criação de RPGs baseados em turnos. Com esta ferramenta é possível formar os mapas, incrementá-los e interconectá-los, criar personagens, modificar seus sistemas de progressão, personalizar as batalhas, itens, equipamentos, adicionar cinemáticas; além de ser totalmente compatível com *plugins* criados pelos desenvolvedores do sistema e seus usuários. Baseado na linguagem *javascript*, ele permite a criação de comandos customizados (necessário conhecimento na linguagem).

FontForge: Aplicação usada para a montagem e criação da fonte. Com ela é possível organizar os desenhos elaborados nos espaços correspondentes aos caracteres especiais. Além disso, é possível realizar configurações na fonte, como altura e largura, o espaçamento entre os caracteres. Por questão de compatibilidade e de redução de espaço necessário, as fontes foram criadas em *.ttf*, que é um formato antigo, porém mais leve e melhor compatível com o *RPG Maker MV*.

Inkscape: Programa gratuito que permite a criação de desenhos vetoriais, similar ao Illustrator. Com ele é possível criar os caracteres que compõem as fontes do jogo.

A criação do jogo seguiu uma metodologia ágil, iterativa e incremental em que a cada semana é avaliado o progresso feito, apontando correções e estipulando novos objetivos para a semana. O projeto passou três etapas: 1) a idealização: a qual define o método de ensino aplicado no jogo, a jogabilidade, a monografia, o embasamento teórico; 2) o protótipo de média fidelidade: que se apresenta como um modelo inicial do jogo, exibindo o essencial para a validação da ideia do jogo e verificando possíveis mudanças e; 3) o protótipo de alta fidelidade: essa etapa finaliza o jogo em questão de gameplay e design, expandindo-o até se ter o seu MVP (*Minimum Viable Product*) (Diagrama 1).

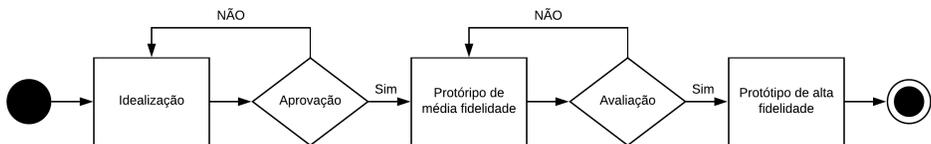


Diagrama 1 - Modelo do processo de desenvolvimento.

5 | REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 RPG

5.1.1 Definição

RPG ou *Role-Playing Game* (Jogo de Interpretação de Papéis) é um estilo de jogo na qual o jogador controla um ou mais personagens e o evolui durante a sua progressão. Essa progressão é feita por meio de uma história que busca contar a jornada do herói dos personagens.

5.1.2 Conceito

Os primeiros RPGs eram compostos de um tabuleiro, dados com uma quantidade variada de faces e peças que representavam os personagens. Um grupo se reúne para contar uma história em que cada um controla um personagem, com um narrador conduzindo os eventos. Os pontos de habilidade dos personagens (força, inteligência, velocidade, destreza) são escolhidos pelos seus jogadores e anotados em uma cartela. Os jogadores controlam suas ações durante a história, essas ações poderão ter um efeito positivo ou não, isso é definido por dados que o jogador utiliza (representando a sorte). Normalmente o dado vai até vinte e, quanto mais próximo desse número, maior o efeito positivo das ações, por consequência, quanto mais próximo de um, pior são os efeitos.

5.1.3 RPGs Eletrônicos

Os RPGs eletrônicos buscam reproduzir esse efeito de progressão e aleatoriedade com o jogador controlando os personagens durante uma história, progredindo-os e evoluindo-os com as batalhas e desafios que o jogo oferece. A aleatoriedade dos dados é traduzida nos encontros aleatórios durante a campanha e nos valores de dano que o jogador pode infligir nos adversários e vice-versa. Os jogos mais antigos possuem batalhas em turnos na qual se escolhe uma ação específica para o personagem realizar, assim como os inimigos. Depois foram criados jogos em que a mecânica de batalha focava mais na ação imediata (apesar de ainda terem jogos que se mantem fiéis às mecânicas antigas). Jogos como a série *Dragon Quest* e *Final Fantasy* ajudaram a popularizar o gênero.

5.2 NPC

NPC ou *Non-player Character* são personagens não jogáveis na campanha do jogo. Eles possuem o papel de complementar o mundo do jogo e a sua história. Nos tabuleiros eles são criados pelo narrador para diversas finalidades tais como criar uma interação com o mundo do jogo ou ajudar na progressão dos personagens. Nos jogos eletrônicos são representados por bonecos que se movem ou não, interativos com o personagem. NPCs

são um elemento importantíssimo para o *storytelling* do jogo, pois, junto com o cenário, eles ajudam a contar a história, sua progressão e o contexto na qual o jogador está empregado. Eles fazem isso por meio de elementos visuais (aparência, roupas, atitudes) e textuais (textos que aparecem durante a interação do jogador).

5.3 LIBRAS

A LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) é uma forma de comunicação e expressão em que se constitui um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, com estrutura gramatical própria e de natureza visual-motora, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil. Por ser reconhecida por lei [BRASIL 2002], ela possui o mesmo peso estatutário que outras línguas oralizadas ou sinalizadas [Schlünzen et al. 2020].

Essa língua se diferencia da Língua Portuguesa principalmente por causa da sua modalidade, pois se trata de uma língua visual-espacial que é produzida pelas mãos, movimentos e expressões faciais e corporais e captada pela visão, já a Língua Portuguesa é uma língua oral e auditiva. LIBRAS é a língua oficial da comunidade surda brasileira, a qual é composta por surdos e ouvintes (intérpretes de Libras, professores de surdos, família).

A Língua Brasileira de Sinais, como qualquer língua natural, possui suas variações linguísticas que mudam de região para região. Os sinais da LIBRAS podem mudar de acordo com o local, grupo e classe social na qual é utilizado. Isso se deve a vários contextos regionais, como a sua história, geografia, cultura [Oliveira et al. 2014]. As línguas de sinais não são universais. Assim como o Brasil possui a LIBRAS, outros países têm suas línguas de sinais próprias como a *American Sign Language* (ASL) do Estados Unidos e a *Langue des Signes Française* (LSF) da França. As línguas de sinais são consideradas naturais, pois surgem naturalmente através do convívio entre pessoas surdas, mudando em relação ao contexto histórico e oral em que ela surgiu.

Em uma perspectiva socioantropológica, que considera todas essas nuances culturais e não clínicas, há uma diferenciação entre os termos *surdo* e *deficiente auditivo*: este centra na ausência de um sentido, na deficiência e na reabilitação, aquele valoriza o surdo como um sujeito que possui cultura e língua própria. Não o concebe como deficiente, mas diferente culturalmente [Bisol, Valentini 2014].

6 | DESENVOLVIMENTO

Para a criação do jogo foi idealizada, a princípio, a história do jogo, assim como os protagonistas e vilões. Neste sentido, foi elaborada uma base para a história, levando em conta novos elementos a serem adicionados, como acontecimentos ou novos personagens. Em seguida, foram idealizados os cenários iniciais do jogo: a vila do personagem principal, casas e NPCs (junto com suas falas, movimentações e ações). Para isso, foram utilizados os tilesets (conjuntos de imagens pequenas que podem ser usadas juntas para montar os

elementos visuais do jogo) que vêm no pacote de instalação do RPG Maker MV.

6.1 LIBRAS e Tradução

Com os mapas, seus elementos e os NPCs criados, foram listadas as palavras e termos utilizados nos diálogos do jogo. Foram realizadas pesquisas sobre as traduções dos diálogos, realizando, posteriormente, desenhos vetoriais dessas traduções através do software *Inkscape*.

Em seguida, obteve-se a supervisão de um profissional em LIBRAS, validando os sinais, apontando erros de tradução e ajudando na transcrição de novas frases e diálogos, além da escolha lexical em caso de regionalização. Para os sinais apontados pelo profissional, seguiu a mesma linha do modelo anterior: desenhar vetorialmente os sinais novos. Foram criadas 16 expressões faciais para cada sinal seguindo esse processo, cada uma indicando emoções diferente, tais como: felicidade, tristeza, medo, raiva, susto. Tendo todos os sinais e suas 16 diferentes variações de face concluídas, eles foram carregados no *FontForge* e, a partir dessa ferramenta, foi criada uma fonte *unicode* com cada sinal preenchendo o espaço de um caractere especial.

6.2 Implementação dos Sinais

Com as fontes criadas, é necessário utilizá-las durante o jogo. O *RPG Maker MV* permite trocar a fonte do jogo, porém apenas no arquivo de fontes, não durante a jogatina (o que é necessário para se ter o efeito didático do jogo de exibir o sinal e sua tradução contextual). Para isso foi necessário a utilização de um *plugin* chamado *YEP_MessageCore*. Ele, além de abrir um menu inteiro de configurações de mensagens, permite trocar de fonte durante a rodagem do jogo. Complementando-se a esse *plugin*, outro foi utilizado: o *YEP_LoadCustomFonts*. Esse *plugin* permite utilizar fontes não instaladas no computador direto no jogo.

É necessário que os caracteres representando os sinais sejam perfeitamente visíveis e distinguíveis por conta da natureza visual da língua de sinais. Para isso foi aumentado o tamanho da fonte dos sinais e reduzido o tamanho da tradução contextual. A idealização do jogo, *gameplay* e validação da LIBRAS foi realizada por uma equipe multidisciplinar de professores que lecionam ou na área de computação ou na área de língua de sinais.

7 | APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE

Ao iniciar o jogo, é apresentada a tela inicial onde estão dispostas as opções de começar o jogo, carregar jogo salvo, créditos e de opções (Figura 2). Ao escolher novo jogo, um diálogo é iniciado com as expressões em português junto com uma tradução simultânea em LIBRAS. A maioria das ações do jogo podem ser feitas apertando com o dedo na tela aonde deseja-se ir ou interagir. Ao apertar em voltar no celular, uma mensagem aparece perguntando se deseja sair do jogo e, caso concorde, o jogo é fechado, caso contrário o

jogo prossegue.



Figura 2. Tela inicial do jogo.

A cada interação realizada durante o jogo, uma caixa de mensagem é exibida na tela. Essa caixa apresenta um diálogo, um pensamento ou a descrição de algum acontecimento. São nessas caixas de mensagem que são apresentados os sinais em LIBRAS (Figura 3).



Figura 3. Telas do jogo exibindo caixas de mensagens.

Ao apertar a tela com dois dedos, o usuário poderá ter acesso ao menu do jogo (Figura 4a). Nele é possível observar os personagens que o jogador possui controle no momento, suas habilidades e *status*, assim como os itens que eles carregam. As opções de configuração apresentadas na tela inicial do jogo, em 'Opções' (Figura 2) também podem ser encontradas neste menu. Além disso, estão disponíveis as ações de 'Salvar' e 'Fim de Jogo'.



(a) Menu do jogo

(b) Tela da batalha do jogo

Figura 4. Menu do jogo e tela da batalha do jogo.

Ao entrar em batalha, uma nova tela é apresentada. Nela os personagens estão dispostos à direita e os inimigos à esquerda. Na tela estão disponíveis as opções de lutar ou fugir (Figura 4b). Caso o usuário deseje lutar, é possível usar um ataque normal, uma defesa, magia ou um item que esteja carregando. Ao vencer a batalha, o personagem recebe ouro, experiência e a chance de receber algum item ou equipamento. Caso perca, o jogo acaba, sendo necessário recarregar o último salvamento.

A experiência conquistada nas batalhas permite que o usuário possa evoluir seu personagem, ficando mais forte e desbloqueando novas habilidades. Neste momento, algumas mensagens ainda não possuem a tradução completa em LIBRAS ou possuem alguma inconsistência nos sinais. Devido ao grande número de termos, palavras e diálogos no jogo, estas informações estão sendo validadas sistematicamente por um profissional em LIBRAS. Essa validação também garante que os sinais apresentados coincidam com a mensagem e seu contexto. Um vídeo contendo a *gameplay* do jogo, pode ser acessado através deste link: <https://youtu.be/OvQ28Z9d6Kc>

8 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comunidade surda ainda busca meios para que suas especificidades sejam melhor atendidas e respeitadas socialmente. Apesar de todas as conquistas, um longo caminho ainda precisa ser percorrido, visto que, aos olhos da história, toda essa discussão ainda é recente. Nesse contexto, este trabalho busca atender essa necessidade de acessibilidade linguística em uma área ainda pouco explorada, o entretenimento por meio de jogos eletrônicos.

O jogo ainda será expandido, compreendendo uma história inteira além das missões secundárias. Além disso, mais sinais e diálogos serão adicionados, com novos mapas, personagens e interações que o jogador poderá realizar. Por fim, diante do cenário de pandemia da Covid-19, o jogo ainda não foi testado. Contudo, ele tem sido validado por um especialista na área de desenvolvimento de jogos e por um especialista no ensino de LIBRAS.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao LUDUS Lab. e a Universidade do Estado do Amazonas (UEA) pela ajuda na elaboração do artigo. Os resultados desse trabalho foram publicados por meio das atividades de pesquisa e desenvolvimento do Projeto ARKADE, financiados pela TRANSIRE FABRICAÇÃO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA, com o suporte da SUFRAMA sobre os termos da Lei Federal No 8.387/1991.

REFERÊNCIAS

Bisol, C. A., & Valentini, C. B. (2011). Surdez e Deficiência Auditiva - qual a diferença?. Recuperado em 01 de Junho, 2020, de <https://bit.ly/32JVvkC>

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. (2002, 24 abril). Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS e dá outras providências. Recuperado em 01 de Junho, 2020 de <https://bit.ly/2RGq9oT>

Buarque, C. (2011). Projeto de Lei nº 2040, de 2011. Estabelece condições de oferta de ensino da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), em todas as etapas e modalidades da educação básica (Arquivada). Recuperado em 1 de Junho, 2020, de <https://bit.ly/32LpxVb>

Fundação Getúlio Vargas. (2020). Brasil tem 424 milhões de dispositivos digitais em uso, revela a 31ª Pesquisa Anual do FGVcia. Recuperado em 14 de Julho, 2020, de <https://bit.ly/32KRCw3>

Gabrilli, M. (2019). Projeto de Lei nº5188, de 2019. Determina que as instituições de ensino da educação básica, públicas e privadas, mantenham profissional intérprete da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) para o atendimento de pais ou responsáveis surdos. Recuperado em 1 de Junho, 2020, de <https://bit.ly/33LFXwf>

Grupo de Mídia Interativa da Unifor. (2013). Memolibras – Conhecendo os Animais na Língua Brasileira de Sinais. Recuperado em 15 de Setembro, 2020, de <https://bit.ly/3iQyBxK>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019). Educação 2019. Recuperado em 01 de Junho, 2020, de <https://bit.ly/3hPqC2C>

Instituto de Tecnologia da Amazônia. (2020). Vega. Recuperado em 14 de Setembro, 2020, de <https://bit.ly/32KE6Zp>

Instituto Nacional de Geografia e Estatística. (2010). Censo Demográfico 2010: Deficientes auditivos. Recuperado em 01 de Junho, 2020, de <https://bit.ly/2FSRqSa>

Leite, H. (2015). Projeto de Lei nº1690, de 2015. Torna obrigatória a presença de tradutor e intérprete de LIBRAS - Língua Portuguesa, para viabilizar o acesso à comunicação, à informação e à educação de alunos surdos. Recuperado em 1 de Junho, 2020, de <https://bit.ly/3iMsDhQ>

Luciano. N. (2018). Telefonia celular alcança 98,2% da população brasileira. Recuperado em 10 de Novembro, 2019, de <https://bit.ly/3cg0uNh>

Martins, H. (2018). Censo aponta que escolas públicas ainda têm deficiências de infraestrutura. Recuperado em 01 de Junho, 2020, de <https://bit.ly/3iMNUrI>

Melo, I. R. P. (2012). O uso de jogos eletrônicos como ferramenta de ensino: um estudo da suíte de jogos Gcompris. Recuperado em 12 de Setembro, 2020, de <https://bit.ly/3hGZiU5>

Noclaf Tech. (2016). Alfabeto LIBRAS. Recuperado em 12 de Setembro, 2020, de <https://bit.ly/32l61sG>

Oliveira, R, C. A, Marques, R. R. (Ano II, N. I, 2014). Uso da variação linguística na língua brasileira de sinais. Revista Diálogos, 85-91.

Schlünzen, Elisa T. M., Benedetto, Laís dos S. Di, Santos, Danielle A. do N. dos. (2012). O que é LIBRAS? - volume 11 - D24 - Unesp/UNIVESP - 1a edição 2012 graduação em Pedagogia. Recuperado em 02 de Junho, 2020, de <https://bit.ly/2ZTSvAB>

Valente, J. (2019). Brasil é 5º país em ranking de uso diário de celulares no mundo. Recuperado em 01 de Junho, 2020, de <https://bit.ly/3ky0FXi>

Westin, R. (2019). Baixo alcance da língua de sinais leva surdos ao isolamento; Recuperado em 09 de Novembro, 2019, de <https://bit.ly/3kxgDAR>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algoritmo 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 70, 82, 120, 168, 169, 182, 257, 262, 265, 322, 330

Análise avançada 53, 54, 55, 68

Análise computacional 84, 103

Análise estrutural 55, 71, 82, 84, 85, 92, 93, 94, 95, 97, 103, 109, 110, 111

Aprendizado 13, 174, 193, 194, 197, 208, 215, 224, 268

B

Bullying 206, 207, 208, 210, 211, 212, 213, 214

C

Carga crítica 143, 144, 147, 148, 149, 152, 153

Computational fluid dynamics 329, 330, 350

Constitutive model 1, 2, 5, 6, 10

Contorno 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 71, 299

Controlador neural 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 179

Controle 19, 119, 120, 131, 168, 169, 171, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 240, 295, 312, 352, 353, 356, 358

D

Deep learning 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 141, 142

Descarte adequado 198

Desenvolvimento 11, 12, 14, 15, 17, 20, 21, 35, 36, 40, 44, 82, 83, 193, 194, 195, 197, 198, 199, 200, 205, 206, 208, 209, 210, 211, 215, 216, 217, 221, 225, 226, 227, 254, 260, 265, 281, 294, 327, 352, 354, 357, 359, 361, 362, 363, 364

Design patterns 155, 156, 166, 167, 226, 227, 228, 230, 231, 234, 238

Diferenças finitas 38, 39, 40, 45, 50, 51, 52, 315

Digital 167, 197, 206, 207, 210, 213, 239, 243, 319, 320, 358, 359, 360, 362, 363, 365

Drop test 131, 132, 133, 134, 135, 141

E

Educação 12, 13, 14, 21, 53, 68, 70, 191, 193, 195, 197, 208, 212, 215, 225, 279, 290, 311, 326, 359, 366

Educacional 14, 82, 206, 208, 209

Elemento hexaédrico 70, 72, 75, 77

Elementos finitos 53, 55, 69, 70, 71, 72, 83, 279, 280, 281, 285, 286, 290, 291, 294, 297,

299, 303, 306, 309, 321

Equações diferenciais 39, 40, 44, 51, 71, 294

Estabilidade estrutural 143

Estatística 21, 215, 216, 217, 218, 224, 225

Estrutura 17, 38, 54, 71, 72, 75, 77, 78, 81, 82, 84, 85, 87, 89, 90, 91, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 106, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 152, 218, 221, 253, 266, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 286, 288, 291, 292, 293, 297, 298, 302, 309, 362, 363

F

Ferramenta 15, 18, 22, 39, 193, 194, 195, 196, 200, 204, 210, 211, 216, 224, 294, 313, 354, 356, 360, 361, 363

Frequências naturais 143, 144, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 153

Fundação elástica 143

G

Geometria irregular 38

Gestão de processos 351, 352, 354, 355, 358

I

Imperfeições geométricas iniciais 53, 54, 55, 62, 64, 67, 69

Inclusão 29, 33, 35, 36, 67, 68, 197, 359, 360

Industrial process 131

Informação 12, 21, 193, 205, 216, 351, 354, 355, 356, 357, 358, 360, 366

Inovação 86, 104, 105, 193, 366

Interfaces 215, 216, 225, 231, 232, 233, 234, 235, 361

J

Jogo 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 206, 207, 209, 210, 211, 212, 213

L

Layout 221, 222, 359, 360, 362

Libras 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22

M

Malha 38, 39, 40, 44, 45, 46, 49, 50, 72, 79, 108, 182, 285, 299, 303, 304, 313, 321, 322, 326

Modelagem 31, 33, 35, 36, 38, 39, 70, 72, 149, 194, 251, 255, 268, 280, 285, 294, 295, 299, 305, 351, 352, 353, 354, 356, 357, 358

Modos incompatíveis 70, 72, 75, 76, 77, 79, 80, 82, 83

O

Oscar Niemeyer 84, 85, 86, 87, 89, 101, 102, 103, 104, 105, 118

P

Pasternak 143, 144, 145, 149, 151, 153, 154

Processos 82, 171, 240, 312, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 361

Programação 72, 211, 215, 224, 361

Programas 55, 205, 206, 210, 214, 294, 359

Projeto socioambiental 198

R

Realidade aumentada 193, 194, 195, 196, 197

Rede neural 168, 169, 171, 175

Resistência 53, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 89, 96, 131, 145, 255, 256, 258, 261, 262, 263, 280, 294, 314

Robô 168, 169, 170, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179

Robótica 168

RPG 11, 12, 15, 16, 18

RStudio 215, 216, 217, 218, 220, 224, 225

S

Shiny 215, 216, 217, 218, 220, 221, 224, 225

Simulações 23, 24, 30, 31, 33, 35, 38, 44, 50, 168, 169, 175, 181, 311, 312, 326, 329

Sobretensões de manobras 23, 24, 25, 29, 30

Software 1, 6, 12, 18, 40, 53, 55, 66, 70, 71, 72, 77, 79, 80, 82, 103, 155, 156, 157, 158, 159, 166, 167, 196, 210, 215, 216, 217, 218, 220, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 235, 237, 238, 239, 256, 257, 263, 265, 266, 267, 281, 285, 297, 299, 300, 311, 320, 321, 330, 356, 357, 359, 360, 363, 364

Stable hysteresis cycle 1, 3, 9

Summarization 329, 330, 331, 332, 343, 349, 350

Supressores de surto 23, 25, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36

Sustentabilidade 198, 199

T

Tecnologia 11, 12, 21, 54, 70, 168, 193, 194, 196, 197, 206, 208, 215, 279, 290, 311, 326, 351, 355, 358, 359, 362, 366

Tensão 1, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 34, 59, 62, 63, 66, 67, 75, 170, 255, 256, 258, 260, 261,

266, 295

Tensões residuais 53, 54, 55, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69

Transformadores 23, 24, 25, 28, 30, 34, 35, 36

Transitórios eletromagnéticos 23, 24, 31

W

Web 54, 194, 195, 196, 200, 215, 216, 217, 218, 221, 222, 225, 355, 359, 360, 361, 362, 363, 365

COLEÇÃO

DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

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

COLEÇÃO

DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

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