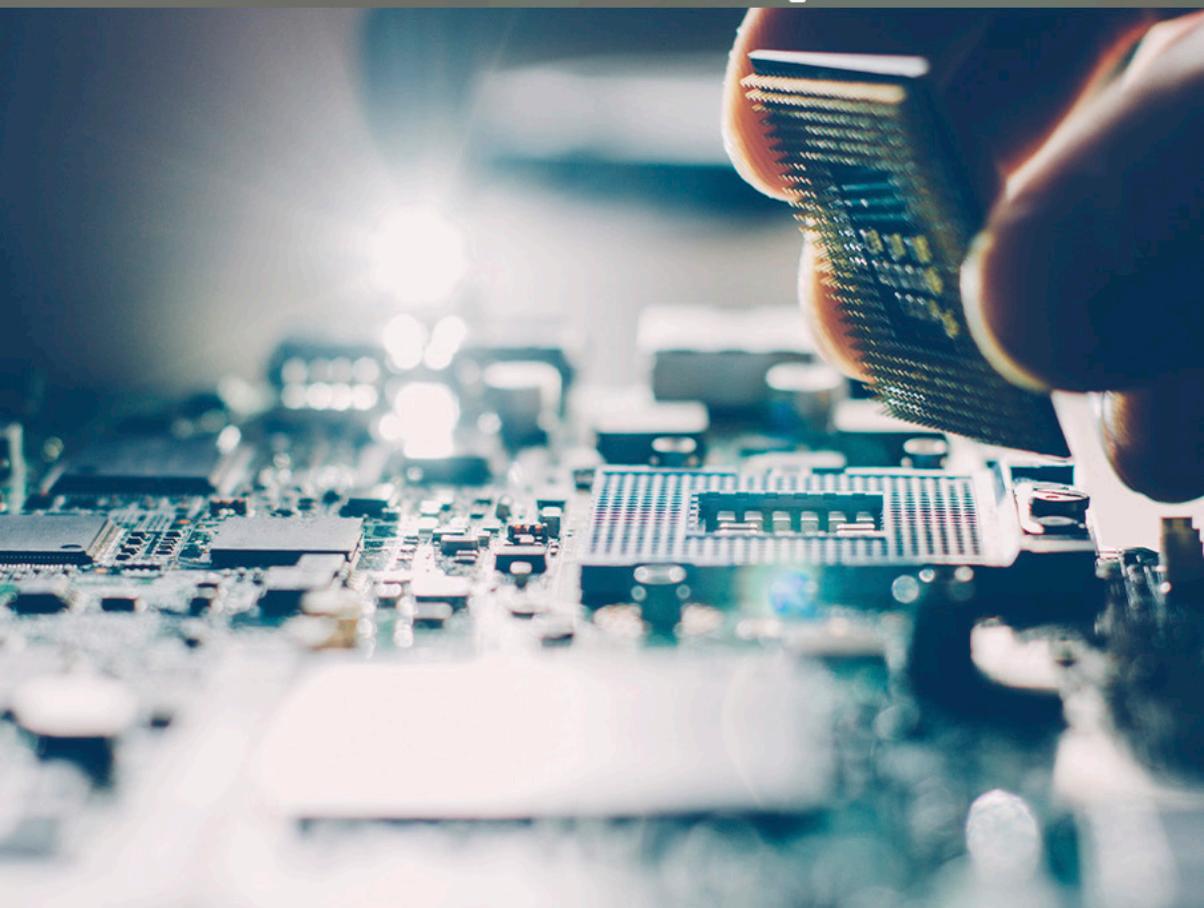


COLEÇÃO
DESAFIOS
DAS
ENGENHARIAS:

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO 2

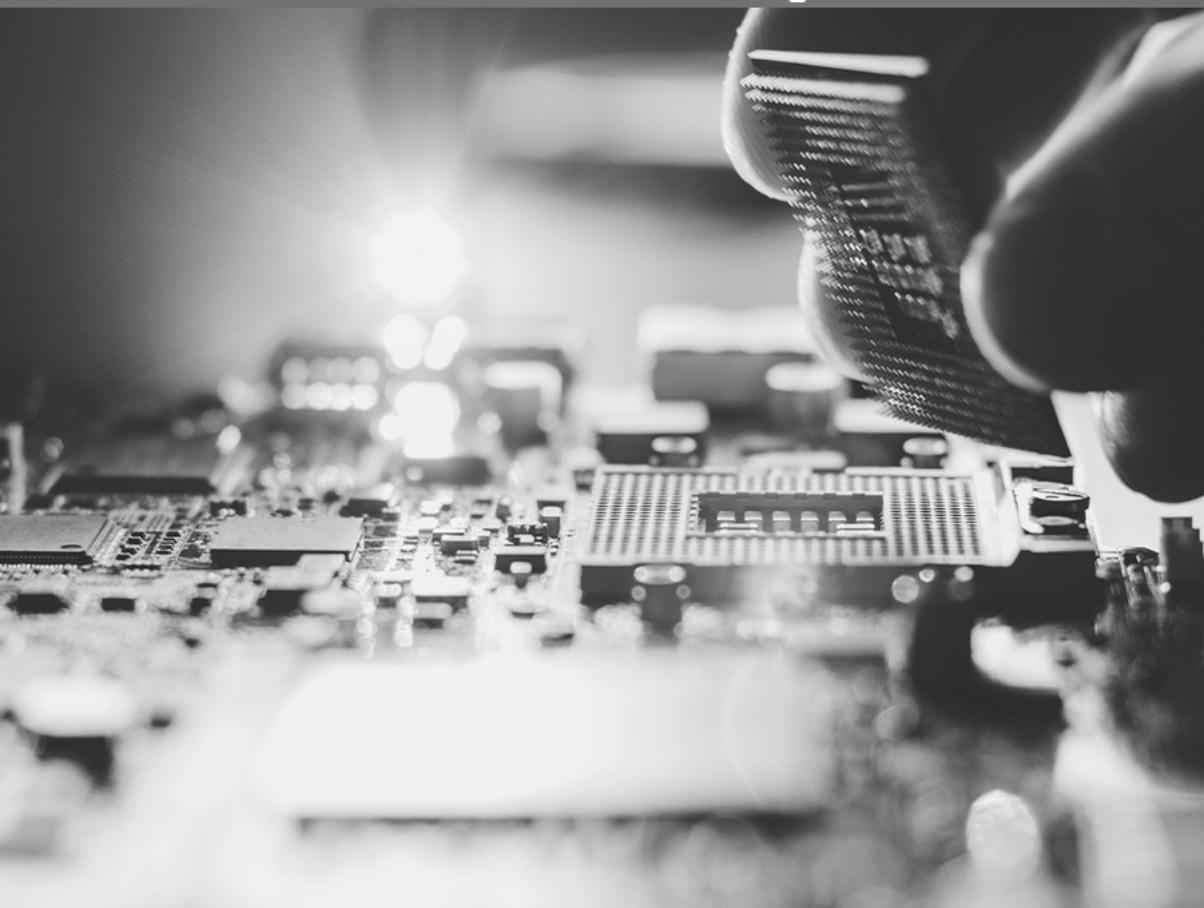


ERNANE ROSA MARTINS
(ORGANIZADOR)

 **Atena**
Editora
Ano 2021

COLEÇÃO
DESAFIOS
DAS
ENGENHARIAS:

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO 2



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 Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

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

Linguística, Letras e Artes

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

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
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 2 / 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 978-65-5983-384-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.849211808>

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 é a área que estuda as técnicas, métodos e ferramentas matemáticas, físicas e computacionais para o desenvolvimento de circuitos, dispositivos e sistemas. Esta área tem a matemática e a computação como seus principais pilares. O foco está no desenvolvimento de soluções que envolvam tanto aspectos relacionados ao software, quanto à elétrica/eletrônica. Os profissionais desta área são capazes de atuar principalmente na integração entre software e hardware, tais como: automação industrial e residencial, sistemas embarcados, sistemas paralelos e distribuídos, arquitetura de computadores, robótica, comunicação de dados e processamento digital de sinais.

Dentro deste contexto, esta obra aborda diversos aspectos tecnológicos computacionais, tais como: implementação e modificações numéricas a serem feitas no algoritmo de Anderson (2010) para simular o escoamento sobre uma asa finita submetida a ângulos de ataque próximos ao estol; modelo distribuído para analisar a influência da formação e do adensamento de geadas sobre o desempenho de evaporadores do tipo tubo-aletado, comumente usados em refrigeradores frost-free; um algoritmo de Redes Neurais Convolucionais (CNN) que identifica se a pessoa está ou não utilizando a máscara; potencialidades do M-Learning e Virtual Reality no curso técnico em Agropecuária; avaliação da qualidade da energia elétrica em um sistema de geração de energia fotovoltaica; uma abordagem para a segmentação de imagens cerebrais, utilizando o método baseado em algoritmos genéticos pelo método de múltiplos limiares; estudo numérico de uma âncora torpedo sem aletas cravada em solo isotrópico puramente coesivo, utilizando um modelo axissimétrico não-linear em elementos finitos; estudo acerca da análise numérica de placas retangulares por meio do método das diferenças finitas, obtendo soluções aproximadas para o campo de deslocamentos transversais bem como os correspondentes momentos fletores, para problemas envolvendo uma série de condições de contorno, utilizando-se o software Matlab® para simulação; desenvolvimento e aplicação da Realidade Virtual (RV) como Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) para auxiliar no processo de ensino-aprendizado de disciplinas do Ensino Médio; avaliação dos resultados obtidos em campanhas de medição de qualidade da energia elétrica (QEE) na rede básica em 500 kV; examinar o comportamento mecânico-estático de uma longarina compósita projetada para uma aeronave esportiva leve através de investigações numéricas, empreendidas em software (ANSYS Release 19.2) comercial de elementos finitos; construção de um sistema para monitoramento de ativos públicos; a relação da Sociedade 5.0 envolvida no contexto da Indústria 4.0 e a Transformação Digital; algoritmos de seleção e de classificação de atributos, identificando as vinte principais características que contribuem para o desempenho alto ou baixo dos estudantes; a Mask R-CNN, utilizada para a segmentação de produtos automotivos (parabrisas, faróis, lanternas, para-choques e retrovisores) em uma empresa do ramo de reposição automotiva; o nível de usabilidade do aplicativo protótipo

para dispositivo móvel na área da saúde voltado ao auxílio do monitoramento móvel no uso de medicamentos em seres humanos.

Sendo assim, esta obra é significativa por ser composta por uma gama de trabalhos pertinentes, que permitem aos seus leitores, analisar e discutir diversos assuntos importantes desta área. Por fim, desejamos aos autores, nossos mais sinceros agradecimentos pelas significativas contribuições, e aos nossos leitores, desejamos uma proveitosa leitura, repleta de boas reflexões.

Ernane Rosa Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

NONLINEAR LIFTING LINE IMPLEMENTATION AND VALIDATION FOR AERODYNAMICS AND STABILITY ANALYSIS

André Rezende Dessimoni Carvalho

Pedro Paulo de Carvalho Brito

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8492118081>

CAPÍTULO 2..... 11

INFLUÊNCIA DA FORMAÇÃO DE GEADA EM EVAPORADORES DE TUBO ALETADO USANDO UM MODELO DISTRIBUÍDO

Caio Cezar Neves Pimenta

André Luiz Seixlack

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8492118082>

CAPÍTULO 3..... 24

INFLUÊNCIA DO NÚMERO DE SEÇÕES DE CONECTORES NA EFICIÊNCIA DA RUPTURA POR SEÇÃO LÍQUIDA EM CANTONEIRA DE CHAPA DOBRADA

Jéssica Ferreira Borges

Luciano Mendes Bezerra

Francisco Evangelista Jr

Valdeir Francisco de Paula

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8492118083>

CAPÍTULO 4..... 37

INFORMATION THEORY BASED STOCHASTIC HETEROGENEOS MULSTISCALE

Ianyqui Falcão Costa

Liliane de Allan Fonseca

Ézio da Rocha Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8492118084>

CAPÍTULO 5..... 59

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA IDENTIFICAR O USO DE MÁSCARA NA PREVENÇÃO DA COVID-19

Roberson Carlos das Graças

Edyene Cely Amaro Oliveira

Guilherme Ribeiro Brandao

Igor Siqueira da Silva

Samara de Jesus Duarte

Samara Lana da Rocha

Hermes Francisco da Cruz Oliveira

Guilherme Henrique Chaves Batista

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8492118085>

CAPÍTULO 6..... 67

ANÁLISE DE DESEMPENHO MECÂNICO DE PLACAS A PARTIR DE MÉTODOS APROXIMADOS

Gabriel de Bessa Spínola
Edmilson Lira Madureira
Eduardo Morais de Medeiros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8492118086>

CAPÍTULO 7..... 85

M-LEARNING E VIRTUAL REALITY NO ENSINO TÉCNICO DE AGROPECUÁRIA

Gabriel Pinheiro Compto
Jeconias Ferreira dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8492118087>

CAPÍTULO 8..... 95

MODELLING AND ANALYSIS OF AEROBOAT JAHU

João B. de Aguiar
Júlio C.S. Sousa
José M. de Aguiar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8492118088>

CAPÍTULO 9..... 113

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ENERGIA EM SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA - ANÁLISE DAS CAMPANHAS DE MEDIÇÃO DE TENSÃO E CORRENTE E CARACTERÍSTICAS DE INJEÇÃO DE HARMÔNICOS DOS SISTEMAS DE BAIXA, MÉDIA E ALTA TENSÃO

Nelson Clodoaldo de Jesus
João Roberto Cogo
Luiz Marlus Duarte
Jesus Daniel de Oliveira
Luis Fernando Ribeiro Ferreira
Éverson Júnior de Mendonça
Leandro Martins Fernandes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8492118089>

CAPÍTULO 10..... 127

OTIMIZAÇÃO MULTI-LIMAR PARA SEGMENTAÇÃO DE MRI POR ALGORÍTIMO GENÉTICO

Tiago Santos Ferreira
Paulo Fernandes da Silva Júnior
Ewaldo Eder Carvalho Santana
Mauro Sérgio Silva Pinto
Jayne Muniz Fernandes
Ana Flávia Chaves Uchôa
Jarbas Pinto Monteiro Guedes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180810>

CAPÍTULO 11	138
ANÁLISE NUMÉRICA DA CAPACIDADE DE CARGA DE ÂNCORAS TORPEDO CONSIDERANDO EFEITOS DE SETUP	
Guilherme Kronemberger Lopes José Renato Mendes de Sousa Gilberto Bruno Ellwanger	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180811	
CAPÍTULO 12	156
ANÁLISE NUMÉRICA DE PLACAS EM ESTRUTURAS AEROESPACIAIS POR DIFERENÇAS FINITAS	
Júlio César Fiorin Reyolando Manoel Lopes Rebello da Fonseca Brasil	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180812	
CAPÍTULO 13	172
NUMERICAL SIMULATION OF LABYRINTH SEALS FOR PULSED COMPRESSION REACTORS (PCR)	
Hermann Enrique Alcázar Rojas Briam Rudy Velasquez Coila Arioston Araújo de Moraes Júnior Leopoldo Oswaldo Alcázar Rojas	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180813	
CAPÍTULO 14	183
PRÁTICAS E CONTROLE DA CORRUPÇÃO NO MERCADO SEGURADOR: UMA PROPOSTA DE DADOS PARA SISTEMAS DE CONTROLE E COMPLIANCE	
Lucas Cristiano Ferreira Alves Melissa Mourão Amaral Liza Dantas Noguchi	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180814	
CAPÍTULO 15	198
PREDICTING EFFECTIVE CONSTITUTIVE CONSTANTS FOR WOVEN-FIBRE COMPOSITE MATERIALS	
Jonas Tieppo da Rocha Tales de Vargas Lisbôa Rogério José Marczak	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180815	
CAPÍTULO 16	210
PREVENTING SPURIOUS ARTIFACTS WITH CONSISTENT INTERPOLATION OF PROPERTIES BETWEEN CELL CENTERS AND VERTICES IN TWO-DIMENSIONAL RECTILINEAR GRIDS	
Alexandre Antonio de Oliveira Lopes Flávio Pereira Nascimento	

Francisco Ismael Pinillos Nieto
Túlio Ligneul Santos
Alberto Barbosa Júnior
Luca Pallozzi Lavorante

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180816>

CAPÍTULO 17..... 230

REALIDADE VIRTUAL APLICADA COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO AO ENSINO

Simone Silva Frutuoso de Souza
Everton Welter Correia
Gabrielly Chiquezi Falcão
Leonardo Plaster Silva
Érica Baleroni Pacheco
Fábio Roberto Chavarette
Fernando Parra dos Anjos Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180817>

CAPÍTULO 18..... 245

RESULTADOS DE CAMPANHAS DE MEDIÇÃO DE QUALIDADE DA ENERGIA EM SISTEMAS COM COMPENSADORES ESTÁTICOS DE REATIVOS - ANÁLISE DO IMPACTO DE OUTROS AGENTES NA AMPLIFICAÇÃO DE HARMÔNICOS EM SISTEMA DE 500 kV

Nelson Clodoaldo de Jesus
João Roberto Cogo
Luis Fernando Ribeiro Ferreira
Luiz Marlus Duarte
Éverson Júnior de Mendonça
Leandro Martins Fernandes
Jesus Daniel de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180818>

CAPÍTULO 19..... 258

SIMPLIFIED NUMERICAL MODEL FOR ANALYSIS OF STEEL-CONCRETE COMPOSITE BEAMS WITH PARTIAL INTERACTION

Samuel Louzada Simões
Tawany Aparecida de Carvalho
Ígor José Mendes Lemes
Rafael Cesário Barros
Ricardo Azoubel da Mota Silveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180819>

CAPÍTULO 20..... 266

SIMULAÇÃO DE UMA LONGARINA COMPÓSITA DE UMA AERONAVE ESPORTIVA LEVE

Felipe Silva Lima
Álvaro Barbosa da Rocha
Daniel Sarmento dos Santos

Wanderley Ferreira de Amorim Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180820>

CAPÍTULO 21.....279

SISTEMA RFID PARA CONTROLE DE ATIVOS PÚBLICOS

João Felipe Fonseca Nascimento

Jislane Silva Santos de Menezes

Jean Louis Silva Santos

Jennysson D. dos Santos Júnior

Luccas Ribeiro Cruz

Jean Carlos Menezes Oliveira

João Marcos Andrade Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180821>

CAPÍTULO 22.....292

SISTEMAS ESTRUTURAIS CONVENCIONAIS E SISTEMAS DE LAJES LISAS EM EDIFÍCIOS DE CONCRETO ARMADO

Pablo Juan Lopes e Silva Santos

Carlos Henrique Leal Viana

Sávio Torres Melo

Rebeka Manuela Lobo Sousa

Tiago Monteiro de Carvalho

Thiago Rodrigues Piauilino Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180822>

CAPÍTULO 23.....303

SOCIEDADE 5.0 CORRELACIONADA COM A INDÚSTRIA 4.0 E A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Pablo Fernando Lopes

Thiago Silva Souza

Fernando Hadad Zaidan

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180823>

CAPÍTULO 24.....313

TÉCNICA DE DIAGNÓSTICO DE BARRAS QUEBRADAS EM MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO SEM CARGA POR MEIO DA TRANSFORMADA WAVELET

Carlos Eduardo Nascimento

Cesar da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180824>

CAPÍTULO 25.....332

UNCERTAINTY QUANTIFICATION OF FRACTURE POTENTIAL AT CONCRETE-ROCK INTERFACE

Mariana de Alvarenga Silva

Francisco Evangelista Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180825>

CAPÍTULO 26	342
USANDO MINERAÇÃO DE DADOS PARA IDENTIFICAR FATORES MAIS IMPORTANTES DO ENEM DOS ÚLTIMOS 22 ANOS	
Jacinto José Franco	
Fernanda Luzia de Almeida Miranda	
Davi Stiegler	
Felipe Rodrigues Dantas	
Jacques Duílio Brancher	
Tiago do Carmo Nogueira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180826	
CAPÍTULO 27	355
ARTIFICIAL INTELLIGENCE USAGE FOR IDENTIFYING AUTOMOTIVE PRODUCTS	
Leandro Moreira Gonzaga	
Gustavo Maia de Almeida	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180827	
CAPÍTULO 28	366
UTILIZAÇÃO DE APLICATIVO PARA DISPOSITIVO MÓVEL PARA ADMINISTRAÇÃO DE MEDICAMENTOS	
Luísa de Castro Guterres	
Allan Rafael da Silva Lima	
Wender Antônio da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180828	
CAPÍTULO 29	399
VIBRATIONS ANALYSIS UNCOUPLED AND COUPLED FLUID-STRUCTURE BETWEEN SHELL AND ACOUSTIC CAVITY CYLINDRICAL FOR VARIOUS BOUNDARY CONDITIONS	
Davidson de Oliveira França Júnior	
Lineu José Pedroso	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.84921180829	
SOBRE O ORGANIZADOR	410
ÍNDICE REMISSIVO	411

UTILIZAÇÃO DE APLICATIVO PARA DISPOSITIVO MÓVEL PARA ADMINISTRAÇÃO DE MEDICAMENTOS

Data de aceite: 02/08/2021

Luísa de Castro Guterres

Bacharel em Sistemas de Informação, Centro Universitário Estácio da Amazônia (ESTÁCIO AMAZÔNIA), Boa Vista, Roraima, Brasil

Allan Rafael da Silva Lima

Bacharel em Sistemas de Informação, Centro Universitário Estácio da Amazônia (ESTÁCIO AMAZÔNIA), Boa Vista, Roraima, Brasil

Wender Antônio da Silva

Professor de Sistemas de Informação, Centro Universitário Estácio da Amazônia (ESTÁCIO AMAZÔNIA), Boa Vista, Roraima, Brasil

RESUMO: Este artigo apresenta um estudo que busca determinar o nível de usabilidade de um aplicativo protótipo para android no suporte do monitoramento da administração de medicamentos. A não administração correta da posologia medicamentosa é um dos grandes problemas enfrentados pelo sistema de saúde atualmente, não seguir a prescrição médica e tratamento pode resultar no alongamento do tratamento e até danos a saúde do paciente. Há muito tempo a tecnologia vem sendo usada no suporte aos cuidados com a saúde mas, o uso de aplicativos para celular estão criando uma nova relação entre eles, o mHealth. Estas novas interações estão tornando possível o monitoramento de pacientes durante suas rotinas diárias, em qualquer lugar, a qualquer momento.

PALAVRAS - CHAVE: mHealth, Android, usabilidade.

USABILITY OF A MOBILE APPLICATION TO MONITOR MEDICATION ADMINISTRATION

ABSTRACT: This paper presents a study to determinate the level of usability of a android application prototype for the support in the mobile monitoring of medication use. The failure to follow medical prescriptions and treatments is one of the huge problems in the health care system, not follow the prescriptions and treatments can results in elongation of treatment and even damage health. For a long time the technology has been used in the support of health care, but the use of the mobile applications are bringing a new relation between then, the mHealth, making the possibility to monitor the patient during his routine, anywhere, anytime.

KEYWORDS: mHealth, Android, Usability.

1 | INTRODUÇÃO

O sistema móvel de celular foi introduzido no Brasil no final da década de 1980. Em 1998 o Sistema Telebras foi privatizado resultando na expansão da rede e grande adesão por parte da população. No início do século XXI houve um enorme crescimento no volume de dados que circulam na Internet, foi observado que cada vez mais as pessoas passavam mais tempo conectadas, resultando na valorização das empresas voltadas para a internet e aumentando o interesse de outras organizações

em participar deste mercado. Assim, várias organizações que produziam aparelhos de telefonia móvel criaram o conceito dos smartphones, aparelhos celulares que possuem uma maior capacidade de processamento e, muitas vezes, a possibilidade de se conectar à internet [20,21].

Em levantamento feito pela SECOM [1], no Brasil, 76% das pessoas que tem acesso a internet a utilizam diariamente, principalmente por meio do computador (71%) e do celular (66%). Sendo o celular a única plataforma de acesso que obteve crescimento.

Um dos principais setores atingidos pelo uso crescente das tecnologias da informação e comunicação é o da saúde. Essa intervenção tem modificado as estratégias de prestação de serviços gerais em saúde por todo o mundo, de modo que seu potencial é reconhecido e incentivado pela Organização das Nações Unidas (ONU) e Organização Mundial da Saúde (OMS) [3].

Tal reconhecimento deu origem ao conceito mHealth (*mobile health*), “práticas médicas e de saúde pública auxiliadas por aparatos portáteis, como celulares, aparelhos de monitoramento dos pacientes, assistentes pessoais digitais (PDAs), e outros aparelhos sem fio”[12].

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) vem inserindo-se nesse contexto, como ferramentas capazes de oferecer novas opções de atuação para profissionais e acadêmicos, proporcionando maior qualidade no exercício do cuidado em saúde [5].

No Brasil, a oferta e uso de aplicativos mHealth tende a crescer juntamente com a popularização dos smartphones, principalmente os que operam sobre a plataforma Android [6].

Dentre as funcionalidades disponibilizadas pelos smartphones a que mais vem crescendo são os aplicativos, “(...) programas desenvolvidos com o objetivo de facilitar o desempenho de atividades práticas do usuário, seja no tablet ou nos telefones móveis. Servem tanto para facilitar a vida – em se tratando de aplicativos utilitários –, quanto como para puro divertimento”[2]. Na área da saúde, os sistemas de informação têm sido utilizados com o objetivo de transformar os dados coletados e armazenados em informações pertinentes e fidedignas para o direcionamento do processo decisório, seja na gestão das informações de todo o setor ou na assistência ao paciente [8].

A utilização de dispositivos móveis nessa área vem crescendo e ganhando espaço com o passar dos anos. A OMS (2011) afirma que “mHealth é uma integração das vantagens da tecnologia móvel no sistema de saúde” [5]. Vem ocorrendo devido a grande quantidade de dispositivos móveis disponibilizam uma base para a acessibilidade dos serviços mHealth, assim os pacientes não precisam adquirir dispositivos adicionais [9].

Os aplicativos mHealth tornaram-se importantes ferramentas na área da saúde pois permitem o suporte remoto a pacientes ou a autopromoção a saúde, permitindo o contínuo estímulo à adoção de práticas saudáveis. Os governos de vários países vêm utilizando esses aplicativos para auxiliar políticas públicas de combate a doenças, como obesidade,

tabagismo e, particularmente no Brasil, a dengue, além de estimular o usuário a manter ou iniciar práticas benéficas à sua saúde e bem-estar [4,7].

A OMS (2011) afirma que “mHealth é uma integração das vantagens da tecnologia móvel no sistema de saúde” [5]. O principal desafio dos aplicativos mHealth é aproveitar o potencial computacional dos Smartphones para automatizar de maneira integrada, simples e intuitiva, tarefas que apoiem o tratamento do paciente [6].

Diante do contexto apresentado nos indagamos: como auxiliar no controle da promoção da saúde dos seres humanos, auxiliando na segurança e eficiência terapêutica no processo de administração de medicamentos, principalmente para usuários domiciliares, desta forma busca-se responder a seguinte pergunta: quais níveis de usabilidade podem ser providos por um aplicativo voltado ao auxílio da administração de medicamentos em seres humanos?

Diante do exposto o presente trabalho teve por objetivo desenvolver e determinar o nível de usabilidade do aplicativo protótipo para dispositivo móvel na área da saúde voltado ao auxílio do monitoramento móvel no uso de medicamentos em seres humanos.

Para isso utilizamos de pesquisa do tipo bibliográfica e descritiva, pois para desenvolvermos o aplicativo protótipo realizamos estudos sobre as principais tecnologias e técnicas envolvidas no desenvolvimento de um aplicativo, tais como: plataforma Android, API de fragmentos para responsividade de tela e API's Google chart API, Achartengine, ChartDroid. Verificamos a usabilidade do aplicativo protótipo por meio da aplicação de questionário para os alunos de Sistemas de Informação do Centro Universitário Estácio da Amazônia que testaram o aplicativo.

2 | TRABALHOS RELACIONADOS

2.1 Projeto MonitorPrevIntel

O MonitorPrevIntel ou de forma extensa Monitor Intelligent Prevention (Monitor Preventivo Inteligente em tradução livre), projeto desenvolvido por Silva (2012), é um aplicativo inteligente que atua como agente assistente personalizado para auxiliar o monitoramento remoto dos sinais vitais de pacientes com doenças cardiovasculares para prevenir doenças mantendo o paciente supervisionado durante suas atividades diárias.

O sistema analisa os dados coletados do paciente os armazena e analisa, comparando os dados com uma base de regras que foi produzida especificamente para o paciente cadastrado por um profissional da saúde para detectar situações anormais. Quando essas situações são detectadas o sistema envia um alerta para o paciente e o centro de supervisão médica.

As mensagens enviadas pelo sistema para o centro de supervisão médica e para o usuário são ativadas em dois momentos, quando é detectada uma situação de alerta

e quando é detectada uma situação de risco. O SMS enviado pelo sistema contém as informações do paciente que ativaram a regra. Na situação de alerta o sistema envia uma mensagem para o paciente utilizando a interface gráfica do aparelho, informando qual sinal vital foi detectado como alterado e o tempo de agendamento da próxima execução será reduzido.

Já na situação de emergência o sistema age praticamente da mesma forma, mas ocorre uma alteração na mensagem apresentada ao paciente que sugere que o mesmo realize uma chamada para uma central de pronto atendimento, apresentando um botão que fará a chamada imediatamente.

2.2 Projeto Pé em risco

Um aplicativo capaz de avaliar o risco de o paciente desenvolver o pé diabético e auxiliar na assistência e educação dos profissionais de saúde, projeto desenvolvido por Santos (2013).

O aplicativo foi dividido em três partes, o primeiro módulo cadastra o profissional de saúde, o segundo consulta e orienta e o terceiro sincroniza com o servidor central.

O segundo módulo inicia-se com o cadastro do paciente no aplicativo por meio de um formulário onde serão requisitadas informações pessoais e do histórico de saúde.

O sistema destaca o histórico de saúde pregressa por meio das comorbidades¹ (hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia, doenças cardiovasculares e outros), complicações agudas (hipoglicemia e a cetoacidose diabética) e complicações crônicas (nefropatia diabética, neuropatia diabética e retinopatia diabética). O sistema ainda leva em consideração a anamnese, presença de ulcerações ou amputações, atividades físicas onde deverão ser indicados o tipo e a frequência, as informações do exame físico dos pés e um teste de sensibilidades. Após o preenchimento de todo o formulário o sistema fará a análise e disponibilizará ao profissional as orientações e cuidados que devem ser tomados quanto ao paciente examinado.

No módulo três os usuários serão cadastrados pelo administrador e, após a criação do login e senha, poderão visualizar as consultas. No servidor central serão armazenadas todas as consultas sincronizadas pelos profissionais de saúde. A sincronização ocorre através de sockets. Ao acessar o servidor o usuário poderá visualizar todas as consultas realizadas organizados pelo número da consulta.

2.3 Projeto Le Fit

Projeto desenvolvido por Gonçalves (2014) com o objetivo de desenvolver um aplicativo mHealth para o controle da DM2 (Diabetes Mellitus tipo 2). Destinando-se a pacientes cujo tratamento possa se basear na alteração de comportamentos e que não utilizem medicamentos.

¹ Comorbidade é um termo usado para descrever a ocorrência simultânea de dois ou mais problemas de saúde em um mesmo indivíduo. Esse é um fenômeno frequente na prática clínica, e sua identificação é um fator importante que afeta tanto o prognóstico dos pacientes como a conduta terapêutica do médico[36].

O aplicativo foi desenvolvido buscando a facilidade no uso, uma vez que é um aplicativo de uso diário, utilizando de componentes lúdicos dos registros realizados e design simplista visando ser minimamente intrusivo para o usuário.

O aplicativo faz uma interação diária com o usuário que tem início com uma notificação que abre um pop-up apresentando uma pergunta que será respondida por meio de um slide, de um ícone e uma frase que são alterados de acordo com o slide.

Abaixo do slide três botões, um para enviar a resposta, outro para adiar o pop-up e o terceiro para cancelar o envio da resposta.

As mensagens são de vários tipos com caráter informativo, com dicas e conselhos que motivem e o usuário a buscar uma vida mais ativa. O usuário poderá optar por não ver as mensagens.

Ao abrir a aplicação o usuário terá o resumo de seu desempenho na última semana, que será apresentado em formato de agenda em que cada dia apresenta o ícone correspondente a resposta dada. Os dias que não foram preenchidos podem ser clicados para serem respondidos. As mensagens vão se adequando através de um algoritmo com as preferências do usuário.

Com relação as soluções homólogas existentes no mercado este aplicativo trouxeram algumas melhorias como, a adequação das mensagens, dar mais realce a componentes informativos, diminuir a frequência de utilização, dar o feedback meramente como reconhecimento da interação.

2.4 Borboleta

Projeto desenvolvido por Correia (2011) com o objetivo de desenvolver um sistema de código aberto para auxiliar a equipe de Atendimento Primário Domiciliar do Centro de Saúde visando a melhoria na qualidade e na eficácia do atendimento primário domiciliar.

Antes das visitas o profissional deve fazer a escolha dos pacientes a partir do SAGUISaúde, que é o sistema central do centro de saúde, e sincronizar os dados do servidor com o dispositivo móvel. Assim que os dados forem importados eles estarão disponíveis na tela Lista de Pacientes. Para visualizar as informações detalhadas do paciente o profissional deve clicar sobre o nome do paciente na lista, a lista poderá ser filtrada através do nome. Através do botão Lista de Encontros será possível visualizar os três últimos encontros feitos ao paciente. Para registrar um novo encontro o profissional clicará sobre o botão Novo.

O cadastro de um novo encontro é dividido em quatro entradas de dados. A primeira é a caracterização geral onde são informados os dados básicos da visita como o motivo da visita e se é a primeira visita. Depois serão coletados os Dados Específicos onde serão informados dados como anamnese², atividades da vida diária e exame físico.

A próxima etapa é o preenchimento dos Problemas e Necessidades onde serão

² Lembrança com escassez de certeza. Recordação vaga. Medicina. Conjunto das informações recolhidas pelo médico a respeito de um doente e de sua doença [37].

coletados uma grande gama de dados subdivididos em situação clínica, cuidados e atividades do paciente, aspectos do cotidiano e relacionamentos entre o paciente e a equipe de saúde. Nessa etapa serão coletados dados como o diagnóstico do paciente, sua evolução e as condutas prescritas pela equipe de saúde, tipos de cuidados e outros.

A última etapa é programação final onde são informados os dados da próxima visita e qual a composição da equipe recomendada para a mesma.

Os dados são salvos de forma automática a cada dois minutos na memória do dispositivo móvel visando minimizar as perdas de informação. Ao retornar ao centro de saúde os dados devem ser sincronizados com o servidor.

O Borboleta ainda não entrou em produção, está em fase de teste com os profissionais de saúde e vem recebendo alterações pontuais de acordo com as necessidades demonstradas pelos profissionais.

3 | PERCURSO METODOLÓGICO

3.1 Desenvolvimento do sistema

Considerando os objetivos, nossa pesquisa foi dividida em duas fazes, respectivamente, como bibliográfica e descritiva. A pesquisa possui caráter bibliográfico quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, (...) com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa. E caráter descritivo quando o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles. Visa a descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. A pesquisa qualitativa revela áreas de consenso, tanto positivo quanto negativo, nos padrões de respostas. Ela também determina quais ideias geram uma forte reação emocional. Além disso, é especialmente útil em situações que envolvem o desenvolvimento e aperfeiçoamento de novas ideias [13].

Na primeira fase foi feito um estudo das principais técnicas e tecnologias envolvidas no desenvolvimento de um aplicativo, tais como: plataforma Andoid, API de Fragmentos para responsividade de tela e API's Google chart API, Achartengine, ChartDroid, e dos trabalhos correlatos. Para o desenvolvimento do aplicativo protótipo foram modelados os diagramas de caso de uso e sua documentação, diagrama de classe, diagrama de atividades e o diagrama de sequência.

A modelagem dos diagramas foi realizada utilizando o software Astah Community que é o sucessor do Jude Community e tornou-se uma IDE (Integrated Development Environment) para modelagem de dados UML (Unified Modeling Language) gratuita, mas não *open source*, mais utilizada devido a sua praticidade em elaborar diagramas completos [38]. Apresenta os dados para o usuário de uma forma clara e ainda possui a vantagem

de seu layout ser bem intuitivo. É possível trabalhar com vários diagramas, classes, caso de uso, desenvolvimento etc.[38]. Além do Astah Community, existem outras três versões: Astah UML, Astah Professional e Astah Share, que disponibilizam outras funcionalidades além da modelagem UML, porém, não são gratuitos [39].

O desenvolvimento do aplicativo foi realizado utilizando como interface de desenvolvimento o software Android Studio, ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) oficial para o desenvolvimento de aplicativos para Android [10].

Para verificarmos o nível de usabilidade do aplicativo protótipo foi elaborado um questionário de usabilidade baseado na ISONorm 9241 com o objetivo de avaliar a conformidade do aplicativo com as recomendações constantes na norma [15]. O questionário foi elaborado utilizando perguntas fechadas, [22] as define como “como aquelas que podem ser respondidas com respostas curtas, selecionadas de um número limitado de respostas possíveis” [22]. O questionário foi construído utilizando a escala de Likert, uma escala de verificação utilizada para mensurar atitudes no contexto das ciências comportamentais, tomando um construtor e desenvolver um conjunto de afirmações relacionadas à sua definição, para as quais os respondentes emitirão seu grau de concordância [14].

Para sabermos qual a amostra necessária utilizamos o cálculo amostral, Fig. 1, por meio da calculadora desenvolvida por [11], este cálculo permite determinar a quantidade de elementos necessários para compor a amostra, a fim de se obterem resultados válidos, mas não mais do que o suficiente [16].

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p) + e^2 \cdot (N - 1)}$$

Figura 1. Fórmula de Cálculo Amostral conforme Santos (2015).

- Tamanho do universo: 209 alunos.
- Nível de confiança: 90%.
- Erro amostral: 10%.

Desta forma, chegamos a uma amostra de 52 alunos.

O questionário foi construído com base na ISONorm 9241 e aplicado por meio do Google Forms, plataforma do Google para questionários e formulários, pois esta ferramenta permite a criação de formulários personalizados e que os mesmos sejam enviados e respondidos de forma prática. O link do questionário foi enviado aos duzentos e nove alunos juntamente com o aplicativo protótipo. Para testar os alunos fizeram o download do aplicativo protótipo, o instalaram e após responderam ao questionário.

Ao recebermos os questionários respondidos as respostas receberam um peso de acordo com sua intensidade. Foram submetidas ao SPSS para validação. O SPSS (Statistical Software for Social Sciences), é um software estatístico desenvolvido pela IBM que utiliza o coeficiente alfa de Cronbach, fórmula apresentado por Lee J. Cronbach, em

1951, como uma forma de estimar a confiabilidade de um questionário aplicado em uma pesquisa, medindo a correlação entre respostas em um questionário por meio da análise do perfil das respostas dadas pelos respondentes, dado que todos os itens de um questionário utilizam a mesma escala de medição, o coeficiente α é calculado a partir da variância dos itens individuais e da variância da soma dos itens de cada avaliador por meio da equação Fig. 2 [17].

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \times \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Figura 2. Fórmula de Alfa de Cronbach.

O questionário é composto de onze afirmações:

Q1 - Este aplicativo tem uma apresentação agradável e legível.

Esta afirmação tem por objetivo verificar se o usuário achou agradável a apresentação gráfica do aplicativo, suas cores, disposição dos itens e se durante os testes não ocorreu nenhum problema de leitura das informações.

Q2 - De modo geral considero rápido o acesso as informações do aplicativo.

Esta afirmação busca saber sobre o desempenho do aplicativo durante o teste, se o usuário não percebeu nenhuma demora excessiva no acesso das informações.

Q3 - É fácil a navegação neste aplicativo.

Esta afirmação procura verificar se o usuário encontrou alguma dificuldade para acessar as informações que ele desejava ou se em algum momento ele não sabia mais onde estava na aplicação.

Q4 - É simples cadastrar, alterar ou remover um lembrete.

Esta afirmação busca saber se o usuário encontrou algum problema para cadastrar, editar ou remover os lembretes na aplicação durante os testes. Assim, é possível verificar o quanto as funções da aplicação são intuitivas para o usuário.

Q5 - Foi fácil aprender a usar este aplicativo.

Esta afirmação tem por objetivo verificar o quanto o aplicativo é intuitivo, uma vez que, quanto mais intuitivo for o aplicativo mais facilmente o usuário aprenderá a usar o aplicativo.

Q6 - O aplicativo atende às minhas necessidades.

Esta afirmação procura verificar se o aplicativo é capaz de suprir as necessidades do usuário com relação a sua proposta.

Q7 - Eu usaria este aplicativo com frequência.

Esta afirmação busca saber quantos usuário que testaram a aplicação acharam a proposta do aplicativo interessante a ponto de passar a utilizar o aplicativo.

Q8 - A organização dos menus e botões é lógica, permitindo encontrá-los facilmente na tela.

Esta afirmação procura verificar se o usuário encontrou algum problema com relação a encontrar os menus e botões da aplicação durante o teste.

Q9 - Eu achei o aplicativo consistente. Por exemplo, todas as funções podem ser realizadas de uma maneira semelhante.

Esta afirmação tem por objetivo verificar se alguma função ou tela do aplicativo está destoando do geral e, assim, causando dificuldades de interação do usuário com a aplicação.

Q10 - Eu recomendaria este aplicativo para outra pessoa.

Esta afirmação sonda se o usuário acredita que a aplicação atenderia as necessidades de outras pessoas.

Q11 - Eu me senti seguro o aplicativo.

Esta afirmação tem por objetivo verificar se o usuário acha o aplicativo seguro.

4 | ARQUITETURA DO SISTEMA

O aplicativo protótipo foi desenvolvido em três fases:

1. Análise de requisitos;
2. Modelagem do sistema;
3. Implementação do sistema

Na primeira fase foi realizado o estudo de conceitos e das tecnologias na literatura permitindo iniciar o levantamento dos requisitos do aplicativo. Assim, foram identificados os seguintes requisitos funcionais e não funcionais como mostra a tabela a seguir.

Requisitos Funcionais	Requisitos não funcionais
O aplicativo deve permitir a inclusão, modificação e exclusão de um lembrete.	Desempenho ("A resposta do botão "salvar" deve ser, no máximo, 2 segundos").
O sistema exibirá os dias que possuem lembrete agendado.	Disponibilidade ("O aplicativo estará disponível 24h").
O aplicativo deverá sempre notificar o usuário quando o chegar a hora de tomar o medicamento agendado.	Integridade/segurança ("Qualquer usuário poderá ter acesso ao aplicativo").
	Compatibilidade ("O aplicativo deverá ser compatível com versões do Android 4.1.x ou superior").
	Confiabilidade ("o sistema de se comportar de forma consistente e aceitável, operando dentro do ambiente em que ele foi projetado").
	Usabilidade ("O usuário deverá ser capaz de aprender o aplicativo sem muito esforço").

	Hardware e software alvo (“O produto será desenvolvido para ambientes Android e para com pelo menos 256 MB de memória”).
	Manutenibilidade (“Modificações deverão acontecer sempre que novos erros ou probabilidade de melhorias forem encontradas”).
	Reusabilidade.

Após a definição dos requisitos foi iniciada a modelagem do sistema. Para auxiliar no processo de desenvolvimento do aplicativo foi utilizada a linguagem UML (Unified Modeling Language) pois ela disponibiliza modelos para representar diversos estágios de desenvolvimento de um software [23,24].

Para uma melhor visualização da disposição dos componentes e das funcionalidades do aplicativo na tela foram feitos protótipos Fig. 7a e 7b.

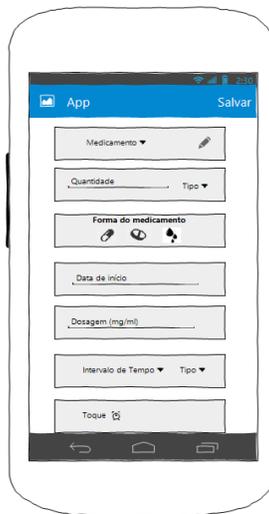


Figura 7a. Esboço da tela inicial do aplicativo Medimax.



Figura 7b. Esboço da tela de cadastro de lembrete do aplicativo Medimax.

O desenvolvimento do aplicativo foi realizado utilizando como interface de desenvolvimento o software Android Studio da Google, ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) oficial para o desenvolvimento de aplicativos para o sistema operacional Android [25].

4.2 Funcionamento do sistema

O usuário instalará o aplicativo de auxílio a saúde em seu smartphone que tenha como sistema operacional o Android a partir da versão 4.1 (Jelly Bean).

Na tela inicial o usuário visualizará alguns ícones na barra de menu superior e um calendário. Para cadastrar um lembrete ele deverá clicar no ícone com símbolo de soma “+” que se encontra no canto inferior direito da tela. O aplicativo abrirá uma tela para agendar lembretes Fig. 8.

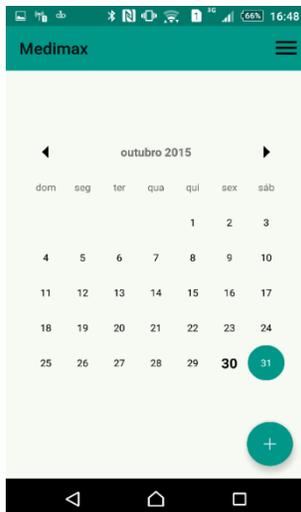


Figura 8. Tela inicial do aplicativo Medimax (Android 5.1).

Método do botão “+”, faz com que seja chamada a tela de novo lembrete, referente a Fig. 8.

```
public void btfloat (View v) {
    Intent intent = new Intent(getApplicationContext(), EditAgendamentoActivity.class);
    startActivityForResult(intent, REQ_EDIT);
}
```

Métodos que inicia o widget calendário da tela principal do aplicativo trazendo em destaque a data atual, referente a Fig. 8.

```
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_mainagendamento);
    mToolbar = (Toolbar) findViewById(R.id.toolbar_agenda);
    setSupportActionBar(mToolbar);
    initializeCalendar();
    widget.setOnDateChangeListener(this);
    widget.setOnMonthChangeListener(this);
}

public void initializeCalendar() {

    widget = (MaterialCalendarView) findViewById(R.id.calendarView);
    Calendar calendar = Calendar.getInstance();
```

```

widget.setSelectedDate(calendar.getTime());
agendamentoDAO = AgendamentoDAO.getInstance(this);
this.decoraDatas();

```

Para efetuar o cadastro de um lembrete o usuário selecionará um medicamento caso o usuário não encontre o medicamento desejado ele poderá cadastrá-lo clicando no ícone em formato de lápis e informando o nome do mesmo. Após selecionar o medicamento ele informará a data de início do tratamento, a quantidade que deverá ser ingerida por dose do medicamento (10ml, uma cápsula), o intervalo entre as doses (3h, 6h, 1 dia), o horário da primeira dose e o número de dias do tratamento (1 dia, 1 semana, 1 mês). Após terminar o cadastro o usuário clicará no botão de salvar e será redirecionado para a tela principal Fig. 9a e 9b.

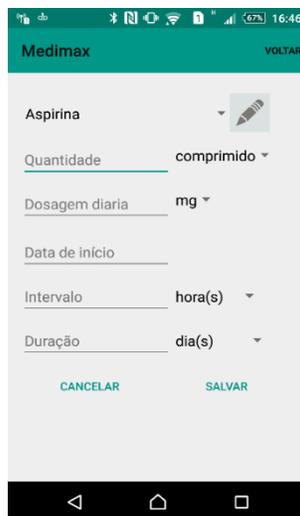


Figura 9a. Cadastro de lembrete de medicamento.

Método responsável por tratar as exceções como, não permitir que os campos sejam salvos em branco, referente a Fig. 9a.

```

public void process(View view) {
    if(edtQtdMedicamento.getText().toString().length() < 1) {
        edtQtdMedicamento.setError("Número maior que zero");
    }else if(edtQtdTipoMedicamento.getText().toString().length() < 1){
        edtQtdTipoMedicamento.setError("Número maior que zero");
    }else if(edtDataInicio.getText().toString().length() < 8){
        edtDataInicio.setError("Selecione uma data");
    }
}

```

```

}else if(edtIntervaloMedicamento.getText().toString().length() < 1 ){
    edtIntervaloMedicamento.setError("Número maior que zero");
}else if(edtDuracaoTratamento.getText().toString().length() < 1 ){
    edtDuracaoTratamento.setError("Número maior que zero");
}else {
    int idMedicamentoAgendamento = Integer.parseInt(spMedicamento.getTag().
toString());
    int tipoDosagem = Integer.parseInt(spTipoDosagem.getTag().toString());
    int tipoDuracao = Integer.parseInt(spDuracaoTratamento.getTag().toString());
    int tipoIntervalo = Integer.parseInt(spIntervaloTempo.getTag().toString());
    int qtdTipoMedicamento = Integer.parseInt(spTipoQuantidade.getTag().toString());
    int qtdIntervalo = Integer.parseInt(edtIntervaloMedicamento.getText().toString());
    int qtdDuracao = Integer.parseInt(edtDuracaoTratamento.getText().toString());
    double qtdDosagem = Double.parseDouble(edtQtdTipoMedicamento.getText().
toString());
    double qtdMedicamento = Double.parseDouble(edtQtdMedicamento.getText().
toString());

```

Método responsável por calcular os alarmes de acordo com o intervalo e o número de dias do tratamento que o usuário informou na tela de cadastro de lembretes, referente a Fig. 9a.

```

Date hora = new Date();
SimpleDateFormat formatterHr = new SimpleDateFormat("HH:mm:ss");
String horaString = formatterHr.format(hora.getTime());
String dataInicioString = edtDataInicio.getText().toString() + " " + horaString;
SimpleDateFormat formatter = new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy HH:mm:ss",
Locale.getDefault());
long dias = 1000 * 60 * 60 * 24;
long horas = 1000 * 60 * 60;
long minutos = 1000 * 60;

Long intervalo;

if (tipoIntervalo == 1) {
    intervalo = horas * qtdIntervalo;
} else {
    intervalo = minutos * qtdIntervalo;
}

```

```

Long duracao;
if (tipoDuracao == 1) {
    duracao = dias * qtdDuracao;
}else if(tipoDuracao == 2) {
    duracao = horas * qtdDuracao;
}else {
    duracao = minutos * qtdDuracao;
}

```

Método responsável por salvar um novo lembrete, referente a Fig. 9a.

```

Agendamento agendamentoSave = new Agendamento (qtdTipoMedicamento,
tipoDosagem, tipoIntervalo, tipoDuracao, qtdIntervalo, qtdDuracao, qtdMedicamento,
qtdDosagem, dataInicio, dataHrFim, dataInicio, dataHrFim, dataHrProxDosag,
medicamento, 0);
agendamentoDAO.save(agendamentoSave);
pendingId = agendamentoSave.getIdAgendamento();
msg = "Medicamento " + nomeMedicamento+" agendado! ";

```

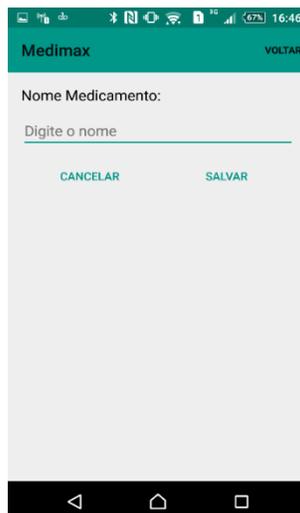


Figura 9b. Cadastro de um novo medicamento.

Método que responsável por cadastrar um novo medicamento e verificar se o campo referente ao nome do medicamento foi preenchido de forma correta, referente a Fig. 9b.

```

public void process(View view) {
String nomeMedicamento = edtNomeMedicamento.getText().toString();
String msg;
int resultIdMedicamento = 0;
if(edtNomeMedicamento.getText().toString().length() <= 2 ) {
    edtNomeMedicamento.setError("Mínimo 3 caracteres!");
}else{ (medicamento == null) {
    Medicamento medicamento = new Medicamento(nomeMedicamento);
    medicamentoDAO.save(medicamento);
    msg = "Medicamento cadastrado = " + nomeMedicamento;
    resultIdMedicamento = medicamento.getIdMedicamento();
}
}

```

O aplicativo informará o horário do remédio por meio de notificação e alarme sonoro. Essas opções poderão ser desativadas pelo usuário. O usuário poderá confirmar a ingestão ou adiá-la por 5 minutos Fig.10.

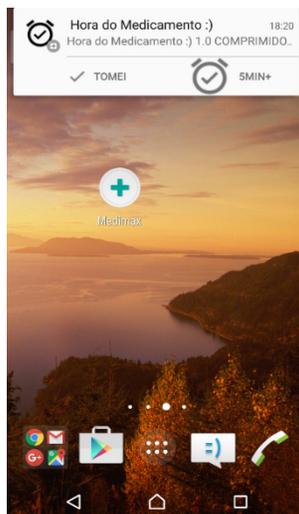


Figura 10. Notificação do sistema Medimax na tela inicial do celular referente ao lembrete previamente cadastrado.

Método responsável por mostrar novamente a notificação do lembrete após 5min quando o usuário clicar no botão “5MIN+” ao aparecer a notificação do lembrete agendado, referente a Fig. 10.

```

Long intervalo;
if (intervaloTipo == 1) {
    intervalo = horas * intervaloInt;
} else {
    intervalo = minutos * intervaloInt;
}
Long proxDataComIntervalo = dataProxDosagem.getTime() + intervalo;
if (proxDataComIntervalo < dataFimTratamento.getTime()) {
    try {
        // lembrar de alterar quando informado intervalo automatico após o primeiro envio
de alerta
        int qtdauto = 5;
        long minutointervalo= minutos * qtdauto;
        setAlarmeMedicamento(context, idAgendamento, proxDataComIntervalo,
minutointervalo);
        Date dataProxDosagemFormat = new Date(System.currentTimeMillis());
            agendamento.setDataHoraProxDosagem(dataProxDosagemFormat);
        agendamentoDAO.update(agendamento);
    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
    }
} else {
    cancelAlarmeMedicamento(context, idAgendamento);
}
}
}

```

O calendário da tela principal mostrará quais dias existem lembretes cadastrados. Clicando sobre o dia no calendário o sistema mostrará uma lista dos lembretes cadastrados para esse dia, informando o nome do medicamento e horário, distinguindo os que já foram administrados dos que ainda serão.

Clicando sobre um lembrete da lista será possível obter informações mais detalhadas como o número de dias que faltam para terminar o tratamento, a data de término, o intervalo das doses e outras. Se o remédio já foi ingerido o sistema informará também o horário e, se o usuário informou, o estado do usuário e a observação.

Para editar um lembrete o usuário deverá clicar sobre ele e na tela com as informações detalhadas do lembrete ele clicará no ícone que representa a opção de editar que estará na parte superior da tela Fig. 11.

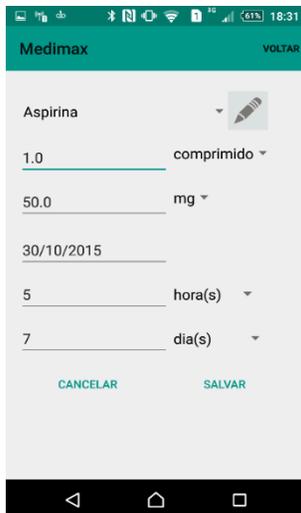


Figura 11. Tela de edição de lembrete com as informações do lembrete selecionado.

Método responsável por salvar as alterações feitas no lembrete feito pelo usuário ao editar o lembrete, referente a Fig. 11.

```
String msg;
Medicamento medicamento = new Medicamento();
medicamento.setIdMedicamento(int pendingId;
String nomeMedicamento = spMedicamento.getSelectedItem(
if (agendamento == null) {
    Agendamento agendamentoSave = new Agendamento(
        qtdIntervalo, qtdDuracao, qtdMedicamento, qtdDosagem,
        dataInicio, dataHrFim, dataInicio, dataHrFim,
        dataHrProxDosagem, medicamento, 0);
    agendamentoDAO.save(pendingId = agendamentoSave.
    msg = "Medicamento " + nomeMedicamento + " agendado! ";
} else {
    agendamento.setMedicamento(
    agendamento.setIdQtdDiariatiq(qtdTipoMedicamento);
    agendamento.setIdQtdDosagemTipo(tipoDosagem);
    agendamento.setIdQtdIntervaloTipo(tipoIntervalo);
    agendamento.setIdQtdDuracaoTipo(tipoDuracao);
    agendamento.setQtdIntervalo(qtdIntervalo);
    agendamento.setQtdDuracao(qtdDuracao);
    agendamento.setQtdDosagem(qtdDosagem);
```

```

agendamento.setDataInicioAgendamento(dataInicio);
agendamento.setDataHoraInicioAgendamento(dataInicio);
agendamento.setDataHoraProxDosagem(dataHrProxDosag);
agendamento.setDataFimAgendamento(dataHrFim);
agendamento.setDataHoraFimAgendamento(dataHrFim);
agendamento.setFlagConfirmaIngestao(0);
agendamentoDAO.update(
pendingId = agendamento.getIdAgendamento()
msg = "Medicamento " + nomeMedicamento + " atualizado!";
}

```

Para cancelar um agendamento o usuário deverá clicar sobre ele, o sistema mostrará uma mensagem de confirmação de exclusão.

Com isso é esperado que o usuário siga os tratamentos de uma forma mais rígida respeitando horários, doses e dias além de ter um controle maior sobre os medicamentos que tomou e os tratamentos que fez por meio do histórico do aplicativo.

4.3 Testes e Resultados

No início do uso dos computadores buscava-se desenvolver softwares “amigáveis” mas, segundo [26], este termo é considerado inapropriado, “primeiro, porque os usuários não precisam de máquinas que sejam amigáveis com eles, eles apenas necessitam de máquinas que não atrapalhem a realização de uma tarefa; e segundo, essa classificação simplista implica que as necessidades do usuário podem ser descritas ao longo de uma única dimensão por sistemas que são mais ou menos amigáveis. Na verdade, usuários diferentes possuem necessidades diferentes e um sistema que seja amigável com um pode ser muito tedioso para outro”.

A Interação Homem Máquina (IHC) pode ser considerada como uma área do conhecimento relacionada ao projeto. A IHC foi definida por [27] como “os meios pelos quais cada um desses dois subsistemas se comunica com o outro” dando-se por meio da interface com o usuário, tendo suas raízes nas áreas de ergonomia, psicologia, sociologia, antropologia, engenharias, ciência da computação e desenho industrial [28]. Desta forma a interface têm um papel fundamental em qualquer sistema interativo, pois é por meio dela que ocorrem as interações homem máquina, assim, “quanto maior for a usabilidade da interface, mais fácil será a comunicação. A usabilidade passa então a ser um objetivo a ser atingido durante todo o projeto da interface com o usuário.” [28].

Segundo [26], “o objetivo de definir o conceito abstrato de “usabilidade” em termos de seus componentes mais precisos e mensuráveis, nós podemos chegar a uma disciplina de engenharia, onde a usabilidade não é simplesmente discutida, mas é sistematicamente aproximada, aperfeiçoada e avaliada (possivelmente mensurada)”.

[28] defende que “As técnicas de usabilidade podem e devem ser aplicadas em várias fases durante o ciclo de desenvolvimento do produto, desde técnicas aplicadas nas fases iniciais do projeto até testes de usabilidade realizados com o produto final em campo, cujos resultados irão subsidiar o desenvolvimento de novas versões ou até mesmos novos produtos”.

Para [29] a usabilidade é um dos componentes da aceitabilidade de um produto. A utilidade de um produto se refere à combinação entre as necessidades do usuário e as funcionalidades do produto, enquanto que a usabilidade se refere à habilidade do usuário em poder utilizar essas funcionalidades na prática.

Medir a usabilidade é uma parte muito importante no ciclo da Engenharia de Usabilidade para verificar se os objetivos de usabilidade foram efetivamente atingidos e para comparar a usabilidade entre produtos concorrentes [26].

Existem diversas técnicas para medir a usabilidade que podem ser utilizadas durante o desenvolvimento de um projeto, sendo diferentes com relação ao tipo e quantidade de problemas que identificam, à sistematização de seus resultados, à facilidade de aplicação e às chances que seus resultados apresentam para convencer os projetistas das necessidades de mudanças na interface. Podendo ser classificadas em três categorias [30]:

- **Prospectivas:** Este tipo de técnica está baseado na aplicação de questionários/entrevistas com o usuário para avaliar sua satisfação ou insatisfação em relação à interface e sua operação. Ela mostra-se bastante pertinente na medida em que é o usuário a pessoa que melhor conhece a interface, seus defeitos e qualidades em relação aos objetivos em suas tarefas [31].
- **Preditivas/Analíticas:** buscam prever os erros de projeto de interfaces sem a participação direta de usuários. As avaliações são baseadas em verificações e inspeções feitas por especialistas em usabilidade ou projetistas. São exemplos de técnicas preditivas [32]: Análise Hierárquica da Tarefa, Avaliação Heurística, Inspeções Ergonômicas via Checklists, Inspeção Cognitiva.
- **Objetivas/Empíricas:** buscam constatar os problemas a partir da observação do usuário interagindo com o sistema. São os Ensaios de Interação, também chamados Testes de Usabilidade [28].

Nesta pesquisa utilizamos técnicas prospectivas pois foi aplicado um questionário aos alunos que testaram o aplicativo para avaliar a satisfação deles com o aplicativo. A eficácia das técnicas prospectivas depende da objetividade do instrumento de coleta adotado, quanto mais dirigido aos dados a serem analisados e menos ambíguo, mais eficaz será o instrumento [15].

Os testes de usabilidade são uma técnica bem elaborada, que envolve uma simulação de situações de uso do sistema, a facilidade ou dificuldade para a realização deste teste dependerá do nível de exigência requerido para os resultados, da generalidade do produto e a disponibilidade de recursos e de usuários [40].

Pode-se definir o teste de usabilidade por meio de cinco características [36]:

- O objetivo é a promoção da usabilidade do produto;
- Os participantes representam usuários reais;
- Os usuários executam tarefas reais;
- Os avaliadores observam e registram os participantes;
- Os avaliadores analisam os dados e recomendam mudanças.

Questionários são ferramentas muito úteis para avaliar a interação do usuário com a interface de software. É muito utilizado para coletar informações subjetivas sobre a qualidade da interface, dados sobre o perfil dos usuários e os problemas encontrados nas interações com o software. Essas informações são tão (ou mais) importantes quanto a performance do sistema e não podem ser obtidas de outra forma senão perguntando aos usuários [18]. Grandes empresas de software utilizam desta técnica regularmente durante o desenvolvimento de seus projetos buscando melhorar a qualidade de seus softwares. Esses questionários mostram-se pertinentes, uma vez que é o usuário quem melhor conhece o software, seus defeitos e suas qualidades em relação aos seus objetivos e às suas tarefas [15].

Questionários de avaliação de satisfação são considerados aplicáveis às fases finais do projeto de software. Geralmente sendo aplicados após a conclusão do produto, servindo para calibrar a qualidade do produto, para implementar novos recursos ou ainda para corrigir falhas de interação ou performance [18]. Esses questionários devem ser sucintos, com poucas questões. Infelizmente eles podem ter uma baixa taxa de devolução, uma vez que no máximo 30% deles retornam [33].

A utilização dos questionários aumenta a efetividade de avaliações analíticas, realizadas por meio das respostas, centrando suas análises sobre os pontos problemáticos do software, podendo assim diagnosticar problemas de usabilidade [33]. Os dados dos problemas detectados no uso são analisados para verificar se o aplicativo suporta o ambiente e as tarefas do usuário. Um teste de usabilidade emprega como participantes pessoas que representam o público-alvo em uma avaliação para adequação do aplicativo a critérios de usabilidade [35].

Uma das maiores vantagens do uso de questionários para a avaliação é a quantidade de usuários dispersos geograficamente ou divididos por meio de perfis, podendo ser aplicados todos ao mesmo tempo utilizando o ambiente Web [34].

Dos 209 (duzentos e nove) questionários enviados, até o momento, 41 (quarenta e um) foram respondidos. Logo, apenas os dados dos quarenta e um questionários foram tabulados e utilizados nesta pesquisa.

Ao submetermos as respostas no SPSS, para validação da confiabilidade, obtivemos coeficiente 0,9193, desta forma, o questionário está excelente para a pesquisa, conforme

apresenta a Tabela1.

Valor de alfa	Confiabilidade
Maior do que 0,9	Excelente
0,8 - 0,9	Bom
0,7 - 0,8	Aceitável
0,6 - 0,7	Questionável
0,5 - 0,6	Pobre
Menor do que 0,5	Inaceitável

Tabela 1. Resultados de alfa de cronbach.

Fonte: ALIZO, Nilda Chavez. Introduccion a la investigacion educativa. Maracaibo: Columna, 2001.

Cada questionário apresentou onze questões onde, Q1(Este aplicativo tem uma apresentação agradável e legível.), Q2(De modo geral considero rápido o acesso às informações do aplicativo.), Q3(É fácil a navegação neste aplicativo.), Q4(É simples cadastrar, alterar ou remover um lembrete.), Q5(Foi fácil aprender a usar este aplicativo.), Q6(O aplicativo atende às minhas necessidades.), Q7(Eu usaria este aplicativo com frequência.), Q8(A organização dos menus e botões é lógica, permitindo encontrá-los facilmente na tela.), Q9(Eu achei o aplicativo consistente. Por exemplo, todas as funções podem ser realizadas de uma maneira semelhante.), Q10(Eu recomendaria este aplicativo para outra pessoa.) e Q11(Eu me senti seguro no aplicativo.). O questionário foi baseado nos trabalhos de [18] e [19].

O SPSS também forneceu o coeficiente de alfa de cronbach referente a cada questão, conforme o gráfico 1.

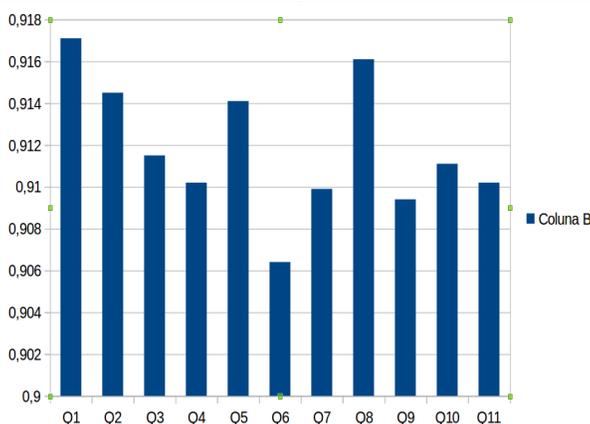


Gráfico 1: Coeficiente alfa de cronbach por questão do questionário de usabilidade aplicado.

Observamos que o coeficiente alfa de cronbach das respostas de todas as questões

ficou acima de 0,9, sendo assim, todas as questões possuem um excelente nível de confiabilidade, conforme a Tabela 1.

As questões Q1 e Q8 foram as que obtiveram maior coeficiente, as duas questões são referentes aos componentes gráficos do aplicativo.

As questões Q2 e Q5 obtiveram um bom coeficiente tratam do acesso às informações do aplicativo e o quanto o aplicativo é intuitivo.

As questões Q3, Q4, Q7, Q9, Q10 e Q11 foram as que obtiveram a média, essas questões tratam das funções do aplicativo e sua utilização.

A questão Q6 foi a que obteve o menor coeficientes, esta questão verifica se o aplicativo atende as necessidades do usuário.

Cada questão do questionário possuía cinco opções como resposta, sendo elas, concordo fortemente, concordo, indeciso, discordo e discordo fortemente. Levando em consideração as respostas recebidas podemos observar no gráfico 2 a frequência das respostas por questão.

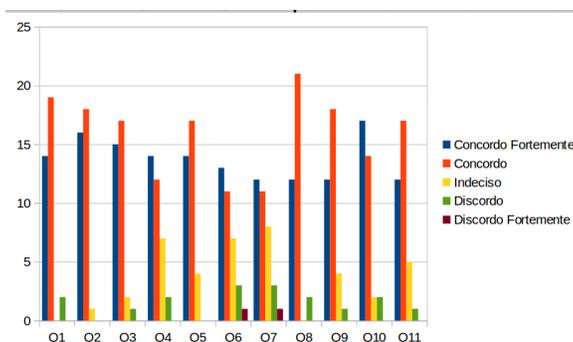


Gráfico 2: Frequência das respostas do questionário de usabilidade aplicado.

Através do gráfico foi possível verificar que a maioria das questões foi respondida com 'Concordo Fortemente' ou 'Concordo'. Sendo a questão 8 a que teve o maior número de respostas iguais.

Através do gráfico 3 verificamos que a questão Q1, que trata da parte gráfica do aplicativo, obteve uma boa aceitação por parte da grande maioria dos usuários. Apenas 5% dos usuários que testaram o aplicativo não aprovaram a parte gráfica.

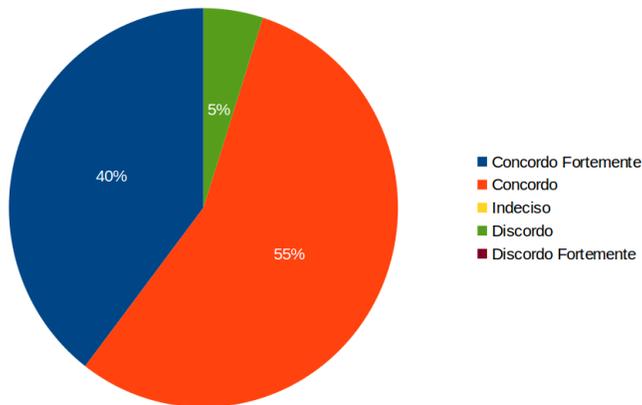


Gráfico 3: Porcentagem das respostas recebidas pela Q1 no questionário de usabilidade do aplicativo MediMax.

O gráfico 4 mostra a porcentagem de cada resposta referente a questão Q2 que trata do desempenho do aplicativo. Esta questão teve um grau de aceitação alto uma vez que nenhum usuário selecionou como resposta as opções descordo ou descordo fortemente. Assim, podemos concluir que o aplicativo obteve um bom desempenho rodando nos mais diversos aparelhos dos usuários.

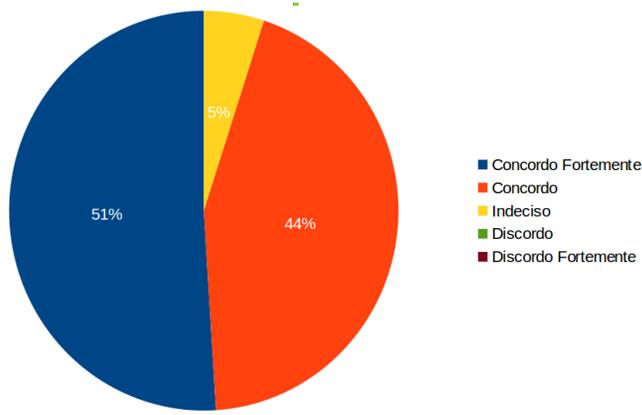


Gráfico 4: Porcentagem das respostas recebidas pela Q2 no questionário de usabilidade do aplicativo MediMax.

A questão Q3 obteve um grau de discordância um pouco maior do que o das questões Q1 e Q2. Esta questão trata da navegação no aplicativo e, como não foi estipulado um hardware mínimo para o teste, alguns usuários podem ter encontrado problemas com a disposição de alguns itens na tela.

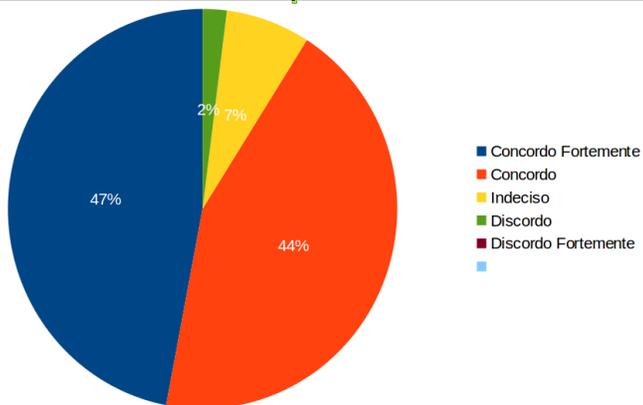


Gráfico 5: Porcentagem das respostas recebidas pela Q3 no questionário de usabilidade do aplicativo MediMax.

O gráfico 6 apresenta a porcentagem das respostas recebidas pela questão Q4, através do gráfico verificamos que alguns usuários apresentaram alguma dificuldade com relação as funções de cadastrar, editar e excluir lembretes no aplicativo, uma vez que esta questão se refere as funcionalidades referentes aos lembretes.

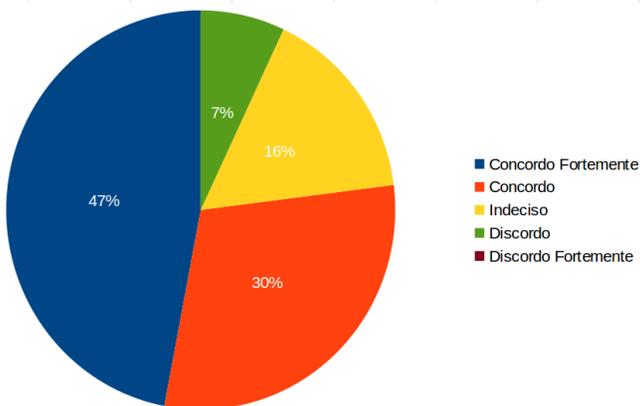


Gráfico 6: Porcentagem das respostas recebidas pela Q4 no questionário de usabilidade do aplicativo MediMax.

Através do gráfico 7 verificamos que a questão Q5, que trata do quanto o aplicativo é intuitivo para o usuário. Esta questão não obteve nenhuma resposta referente as opções Discordo e Discordo Fortemente, logo, podemos afirmar que os usuários não apresentaram dificuldades no manuseio do aplicativo em geral.

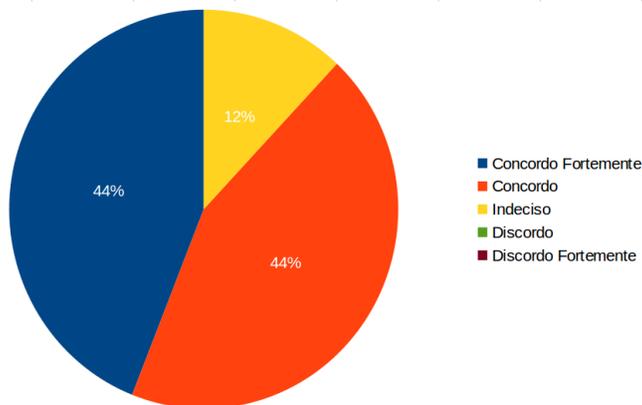


Gráfico 7: Porcentagem das respostas recebidas pela Q5 no questionário de usabilidade do aplicativo MediMax.

A questão Q6 foi uma das questões que obteve maior nível de rejeição. Esta questão trata do uso do aplicativo, assim, verificamos que nem todos os usuários que responderam ao questionário acreditam que o aplicativo atende as suas necessidades.

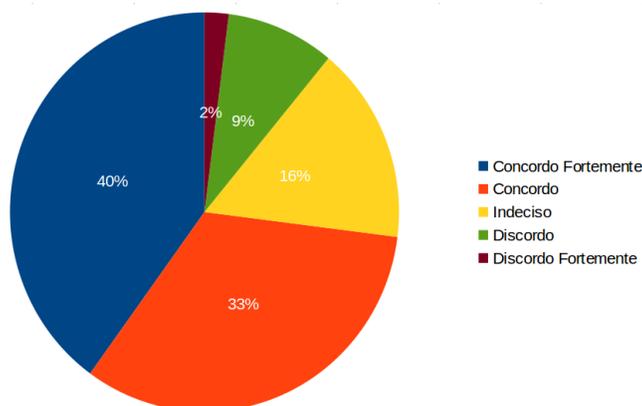


Gráfico 8: Porcentagem das respostas recebidas pela Q6 no questionário de usabilidade do aplicativo MediMax.

Através do gráfico 9 verificamos que a questão Q7 foi a questão que obteve o menor índice de respostas Concordo Fortemente e Concordo, obtendo o mesmo número de respostas Discordo e Discordo Fortemente da Q6. Esta proximidade das respostas da Q6 e Q7 deve-se a elas serem questões complementares, a Q6 sonda o usuário sobre o atendimento de suas necessidades e a Q7 o verifica se ele utilizaria o aplicativo com frequência.

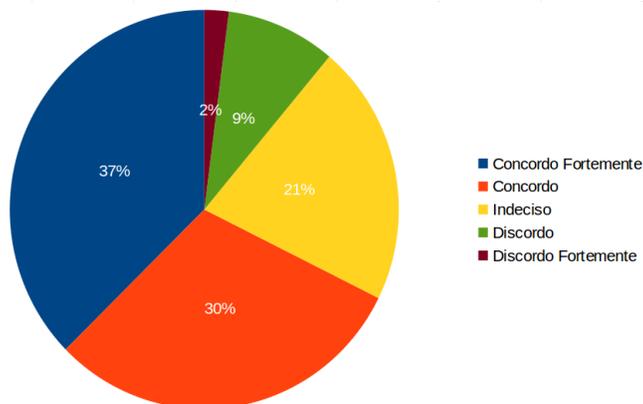


Gráfico 9: Porcentagem das respostas recebidas pela Q7 no questionário de usabilidade do aplicativo MediMax.

A questão Q8 tem por objetivo verificar se o usuário encontrou algum problema com relação a encontrar os menus e botões da aplicação durante o teste. Analisando o gráfico 10 é possível verificar que a maioria dos usuários não encontram nenhuma dificuldade e que alguns tiveram um pouco de dificuldade optando assim pela opção Concorde e, que apenas uma pequena parcela encontrou dificuldades suficientes para obter pela opção Discordo.

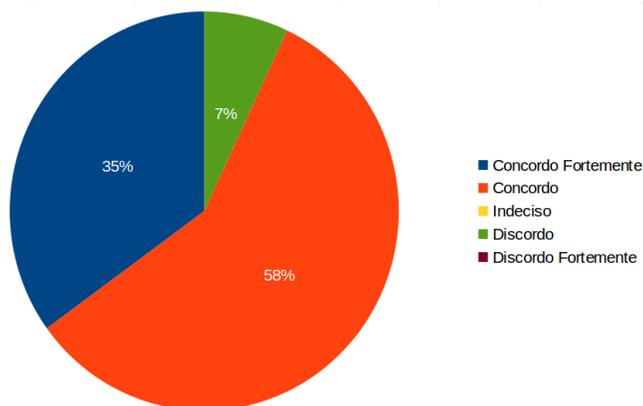


Gráfico 10: Porcentagem das respostas recebidas pela Q8 no questionário de usabilidade do aplicativo MediMax.

Analisando o gráfico 11 que se refere as respostas da questão Q9 percebe-se que a maioria dos usuários concordam que as funções e as telas do aplicativo estão padronizadas, assim, não causando nenhuma dificuldade de interação do usuário com a aplicação.

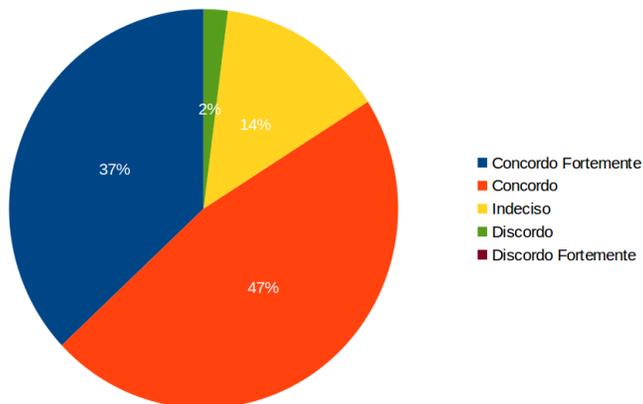


Gráfico 11: Porcentagem das respostas recebidas pela Q9 no questionário de usabilidade do aplicativo MediMax.

Através do gráfico 12, referente as respostas da questão Q10, podemos verificar que apenas uma pequena parcela dos usuários que testaram o aplicativo não sabe ou acredita que que o aplicativo não atenderia as necessidades de outras pessoas.

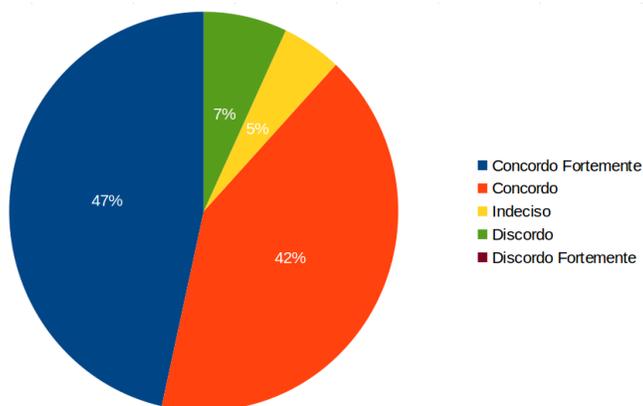


Gráfico 12: Porcentagem das respostas recebidas pela Q10 no questionário de usabilidade do aplicativo MediMax.

O gráfico 13 referente a questão Q11, através de sua análise é possível verificar que a maioria dos usuários se sentiram seguros utilizando o aplicativo.

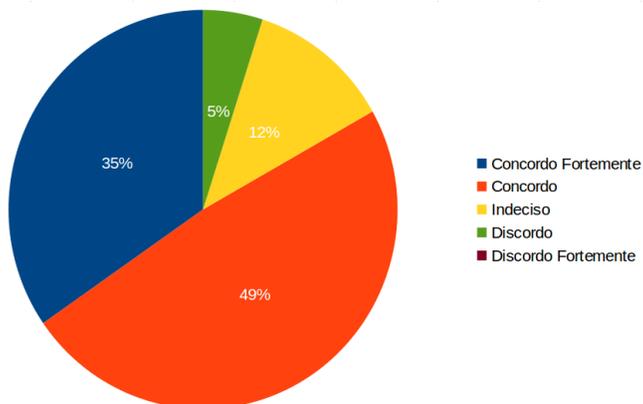


Gráfico 13: Porcentagem das respostas recebidas pela Q11 no questionário de usabilidade do aplicativo MediMax.

Analisando as respostas agrupadas por opção de resposta, gráfico 14, é possível visualizar que o aplicativo obteve uma boa avaliação referente a sua usabilidade, onde aproximadamente 84,67% das respostas foram positivas.

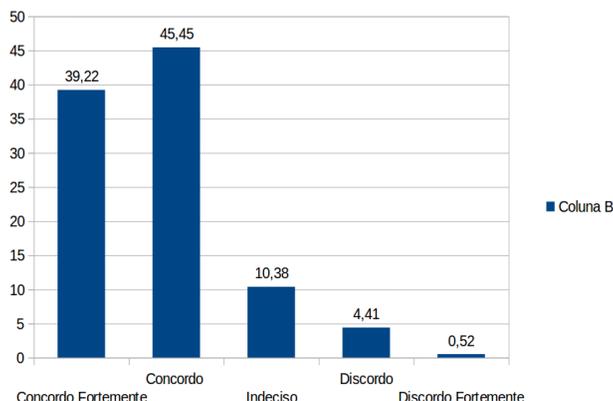


Gráfico 14: Total de respostas agrupadas por opção de resposta do questionário de usabilidade aplicado.

5 | CONSIDERAÇÕES

Este trabalho visou o desenvolvimento de um aplicativo protótipo e verificou-se sua usabilidade por meio de um questionário aplicado após o teste do mesmo. A primeira parte do trabalho centrou-se no desenvolvimento do aplicativo, esta foi a parte mais longa do trabalho uma vez que, primeiramente foi feito um estudo e a engenharia do aplicativo para, então, iniciar-se o desenvolvimento.

Para verificarmos a usabilidade do aplicativo optamos por enviar o aplicativo

juntamente com um questionário aos alunos do curso de Sistemas de Informação do Centro Universitário Estácio da Amazônia. Infelizmente recebemos um número pequeno de questionários respondidos.

Ao aplicarmos as respostas ao coeficiente de Cronbach para a verificação da confiabilidade do questionário obtivemos 9,1, o que segundo a tabela de 41 significa que o questionário tem um nível excelente de confiabilidade. Assim, consideramos que obtivemos êxito na elaboração do questionário.

Ao analisarmos as respostas do questionário de usabilidade do aplicativo pudemos perceber um alto nível de aceitação, sendo que a questão que obteve menor índice de aceitação foi a que se referia ao atendimento das necessidades do usuário. Acreditamos que caberia um estudo mais detalhado sobre quais necessidades não foram atendidas e como poderíamos inseri-las no aplicativo.

Como trabalhos futuros pretendemos adicionar duas funcionalidades no aplicativo, testar sua usabilidade e produzir uma versão final do aplicativo. Serão inseridas as opções de visualização do histórico do aplicativo através de gráficos e de monitoramento cardíaco. Com isso pretendemos deixar o aplicativo mais completo.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Presidência da República. Secretaria de Comunicação Social. Pesquisa brasileira de mídia 2015: hábitos de consumo de mídia pela população brasileira. – Brasília: Secom, 2014.
2. NONNENMACHER, Renata Favretto. ESTUDO DO COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR DE APLICATIVOS MÓVEIS. Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2012.
3. WORLD HEALTH ORGANIZATION. The world health report 2008: Primary Health Care – Now More Than Ever. WHO: Geneva. 2008.
4. BONOME, Karoline da Silva et al. Disseminação do uso de aplicativos móveis na atenção à saúde. XIII Congresso Brasileiro em Informática em Saúde – CBIS. 2012.
5. CANÇADO Figueiredo, Márcia, Jardim, Lucas Eduardo, Couto Barone, Dante Augusto, Lamb Wink, Gabriel. A utilização da computação móvel na armazenagem de dados de paciente em atendimentos domiciliares de saúde ConScientiae Saúde [online] 2013.
6. NAVARRO, Beatriz R.; SANTOS, Jéssica dos; Baklizky, Maruscia; Wagner, Priscilla K.; ARAÚJO, Luciano V. ADAFARMA: Aplicativo para Auxílio na Fase de Aderência ao Tratamento. In: XIII Congresso Brasileiro em Informática em Saúde – CBIS 2012, Universidade de São Paulo (USP), 2012.
7. PATRICK, K. Griswold, WG. Raab, F. & Intille, SS. Health and the Mobile Phone. American Journal of Preventive Medicine. 35(2): 177–181, 2008.
8. SILVA, Fabiana Cristina Neves da; COIADO, Jonatas Roberto; OLIVEIRA, Renata Valero Santos; OLIVEIRA, Rosimeiry Alves de. AUTOMEDICAÇÃO POR UNIVERSITÁRIOS DA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE FERNANDÓPOLIS-SP. Faculdades Integradas de Fernandópolis, São Paulo, 2012.

9. FARHAAN, M. Norris, T. & Stockdale, R. Mobile technologies and the holistic management of chronic diseases. *Health Informatics Journal*, 2008.
10. Android Studio Overview. Disponível em: <<http://developer.android.com/intl/pt-br/tools/studio/index.html>>. Acesso em: [30/10/2015].
11. SANTOS, Glauber Eduardo de Oliveira. *Cálculo amostral*: calculadora on-line. Disponível em: <<http://www.calculoamostral.vai.la>>. Acesso em: [30/10/2015].
12. World Health Organization, Global Observatory for eHealth. *mHealth, New Horizons for Health through Mobile Technologies*. Geneva (Switzerland): WHO; 2011.
13. MORESI, Eduardo. Metodologia da Pesquisa. Programa De Pós-Graduação Stricto Sensu Em Gestão Do Conhecimento E Tecnologia Da Informação. Universidade Católica De Brasília – UCB. 2003.
14. PMKT – Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia (ISSN 1983-9456 Impressa e ISSN 2317-0123 On-line), São Paulo, Brasil, V. 15, p. 1-16, outubro, 2014. Disponível em <www.revistapmkt.com.br> Acesso em [03/11/2015]
15. MEDEIROS, M. A. ISO 9241: uma proposta de utilização da norma para avaliação do grau de satisfação de usuários de software. Florianópolis, 1999. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da UFSC.
16. Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac., Camaragibe v.5, n.3, julho/setembro 2005. Disponível em <<http://www.revistacirurgiabmf.com/2005/v5n3/v5n3%20pdf/editorial.pdf>> Acesso em [04/11/2015].
17. HORA, H. R. M., Monteiro, G. T. R., & Arica, J. (2010). Confiabilidade em Questionários para Qualidade: Um Estudo com o Coeficiente Alfa de Cronbach. *Produto & Produção*, 11, 85-103. Disponível em <<http://www.seer.ufrgs.br/ProdutoProducao/article/viewFile/9321/8252>> Acesso em [04/11/2015].
18. PADILHA, A.V. Usabilidade na Web: uma Proposta de Questionário para Avaliação do Grau de Satisfação de Usuários do Comércio Eletrônico. Florianópolis, 2004. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da UFSC.
19. OLIVEIRA, R.J. Proposta De Um Questionário Pós-Teste Para Medir Usabilidade De Aplicativos De Celulares Touchscreen. Florianópolis, 2013. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Informática e Estatística da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Bacharel em Sistemas de Informação.
20. SARITA, Paula et al. Competição no setor de telefonia móvel brasileiro. p. 145 – 170, 2011.
21. DAVIS, Alexandre; Guimarães, Dilson; ARCANJO, Filipe; BRUNORO, Gustavo. SOFTWARE LIVRE EM PLATAFORMAS MÓVEIS UM FUTURO INCERTO?. Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre v.2, n.2, 2011.
22. Dohrenwend, B. S. (1965). Some effects of open and closed questions on respondents' answers. *Human Organization*, 24 (Summer), 175-184.
23. Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh, J. (1998), *The Unified Software Development Process*, Indianapolis – IN, USA: Addison-Wesley.

24. Booch, G., Rumbaugh, J., Jacobson, I. (1998), The Unified Modeling Language User Guide. Indianapolis — IN, USA: Addison-Wesley.
25. Android Studio Overview. Disponível em: <<http://developer.android.com/intl/pt-br/tools/studio/index.html>>. Acesso em: [30/10/2015].
26. NIELSEN, Jakob. Usability Engineering. San Francisco (California), Morgan Kaufmann, 1993. 362p.
27. MAYHEW, Deborah J. Principles and Guidelines in Software User Interface Design. Englewood Cliffs (New Jersey), PTR Prentice Hall. 1992. 619p.
28. BETIOL, A.H. Avaliação De Usabilidade Para Os Computadores De Mão: Um Estudo Comparativo Entre Três Abordagens Para Ensaios De Interação. Florianópolis, 2004. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.
29. Shackel, B. Usability – context, framework, design and evaluation. In Shackel, B. and Richardson, S. (eds.). Human Factors for Informatics Usability. Cambridge University Press, Cambridge, 21-38, 1991.
30. Cybis, W. Ergonomia de Interfaces Humano-Computador. Florianópolis: 2002.
31. CYBIS, W. A.; Abordagem Ergonômica para IHC. Relatório Técnico apresentado junto ao DINF/UFSC, 1996. Disponível em: <<http://www.joaobelias.com/biblioteca/apostila%20ergonomia%20interfaces.pdf>> Acesso em 04/11/2015.
32. Nielsen, J., Mack, R.L. Usability Inspection Methods. USA: John Wiley & Sons, 1994.
33. CYBIS, W. de A. Ergonomia de Interfaces Homem-Computador. Apostila para o Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2000. Disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/apostila.htm>>. Acesso em 04/11/2015.
34. DIAS, C. Avaliação de usabilidade: conceitos e métodos. Disponível em: <http://www.ii.puc_campinas.br/revista_ii/Segunda_edicao/Artigo_02/Avaliacao_de_usabilidade.pdf>. Acesso em 04/11/2015.
35. MATIAS, M., CheckList : Uma Ferramenta de Suporte à Avaliação Ergonômica de Interfaces, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, SC, 1995.
36. Tdah.Net.Br Tudo Sobre Transtorno De Déficit De Atenção E Hiperatividade. Comorbidade. Disponível em: <<http://www.tdah.net.br/comorb.html>>. Acessado em 11/11/2015.
37. Dicio. Anamnese. Disponível em: <<http://www.dicio.com.br/anamnese/>>. Acessado em 11/11/2015.
38. Astah. Astah Community. Disponível em <<http://astah.change-vision.com>>. Acesso em 11/11/2010.

39. YOSHIDOME, E.Y.C.; SOUSA, M.R.A.; LIRA W.M.P.; OLIVEIRA S.R.B.; VASCONCELOS A.M.L. Uma Apoio Sistematizado à Implementação do Processo de Desenvolvimento de Requisitos do MPS. BR e CMMI a partir do Uso de Ferramentas de Software Livre. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação – Instituto de Ciências Exatas e Naturais – Universidade Federal do Pará (UFPA) Belém – PA – Brasil.

40. CYBIS, W. Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações/ Walter Cybis, Adriana Holtz Betiol, Richard Faust. São Paulo: Novatec Editora, 2007.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algoritmo 9, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 127, 172, 211, 320, 323, 324, 343, 350, 355, 370

Algoritmos de seleção 9, 342, 343, 347, 348, 353

ANSYS 9, 172, 173, 176, 177, 178, 180, 181, 204, 208, 266, 267, 272, 273, 399, 401

Aplicativo 9, 16, 65, 88, 89, 90, 92, 93, 273, 366, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 381, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395

Aprendizado 9, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 87, 230, 232, 233, 235, 240, 242, 244, 281, 290

Artificial Intelligence 16, 60, 354, 355

B

Blender 231, 236, 237

C

Classificação 9, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 384

Computational Vision 355, 356

Comunicação 9, 85, 94, 95, 194, 230, 231, 232, 242, 243, 281, 283, 286, 304, 306, 307, 367, 384, 395

Coronavírus 59, 60, 65

Covid-19 11, 59, 60, 62, 65

D

Desempenho 9, 12, 11, 12, 13, 14, 19, 23, 62, 67, 113, 114, 173, 186, 257, 267, 310, 342, 343, 345, 346, 350, 352, 353, 354, 367, 370, 373, 374, 389

Diagnóstico 15, 127, 313, 314, 316, 317, 318, 328, 329, 371

Diagramas 115, 283, 284, 371, 372

Dispositivo Móvel 10, 16, 366, 368, 370, 371

E

Educação 24, 85, 86, 87, 88, 93, 94, 230, 232, 233, 235, 240, 241, 242, 243, 244, 279, 292, 303, 313, 342, 351, 353, 354, 369, 410

Enem 16, 342, 343, 344, 345, 347, 348, 350, 351, 353, 354

Energia Elétrica 9, 113, 114, 116, 126, 245, 257, 314

Ensino 9, 12, 14, 85, 86, 87, 89, 90, 92, 93, 95, 230, 231, 232, 233, 235, 236, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 281, 292, 342, 343, 351, 352, 353, 354

Equações 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 29, 33, 34, 37, 95, 399

Estruturação de dados 194

F

Finite Differences 38, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 163, 165, 169, 170, 171

Fracture Mechanics 332, 334, 341

G

Genetic Algorithm 128, 129, 130, 132, 133, 136, 137, 172, 180

Geração Fotovoltaica 12, 113, 115, 124, 125

I

Image Processing 128, 130, 136, 356, 364

Indústria 4.0 9, 15, 303, 304, 305, 306, 308, 309, 310, 312

Informação 9, 37, 85, 86, 92, 94, 188, 195, 196, 230, 231, 232, 233, 242, 243, 280, 281, 282, 283, 304, 308, 319, 351, 366, 367, 368, 371, 395, 396, 410

Inteligência Artificial 11, 59, 304, 307, 308, 355, 356

Interface 51, 144, 146, 150, 152, 232, 235, 236, 239, 283, 284, 286, 332, 333, 334, 341, 369, 372, 376, 384, 385, 386, 397

Interpolation 13, 1, 4, 101, 102, 103, 178, 210, 215, 216, 217, 218, 221, 227

L

Labyrinth Seals 13, 172, 174, 176, 179, 181, 182

M

Máscara 9, 11, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66

MASK R-CNN 9, 355, 356, 359, 360, 361, 362, 364, 365

Method 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 38, 44, 55, 57, 67, 68, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 82, 83, 107, 112, 128, 129, 130, 131, 136, 141, 145, 156, 157, 158, 163, 169, 170, 171, 174, 175, 177, 178, 180, 181, 198, 199, 208, 210, 211, 215, 216, 217, 226, 227, 228, 229, 258, 259, 260, 264, 313, 336, 357, 399, 401, 409

Metodologias Ativas 231, 232, 244

Mineração de dados 343, 344, 345, 354

M-Learning 9, 12, 85, 86, 87, 88, 89, 92, 93, 94

Modelagem 17, 18, 211, 236, 237, 271, 284, 312, 371, 372, 374, 375

Modelo distribuído 9, 11, 11, 14, 22

Modelo Numérico 259, 271

Monitoramento 9, 10, 12, 60, 66, 113, 114, 115, 116, 118, 120, 122, 124, 125, 246, 248, 253, 279, 280, 283, 285, 290, 313, 314, 328, 366, 367, 368, 395

Motor de Indução 15, 313, 314, 316, 318, 319, 321

P

Probabilidade 24, 31, 32, 34, 185, 332, 375

Protótipo 9, 234, 240, 241, 242, 283, 285, 286, 289, 366, 368, 371, 372, 374, 394

Pulsed compression reactor 172, 173, 175, 181, 182

R

Realidade Virtual 9, 14, 94, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 239, 240, 241, 242, 243, 244

Rectilinear grids 13, 210, 212, 218, 227

Redes Neurais Artificiais 60, 62, 355, 364

RFID 15, 279, 280, 282, 283, 285, 286, 287, 288, 290, 291

S

Setup 13, 138, 139, 140, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 155

Sistema 9, 12, 14, 15, 11, 15, 18, 64, 88, 90, 91, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 123, 124, 125, 126, 172, 184, 185, 186, 194, 195, 196, 231, 233, 234, 245, 246, 247, 248, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 272, 279, 280, 283, 284, 285, 286, 287, 289, 290, 291, 292, 293, 297, 299, 300, 306, 307, 312, 356, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 374, 375, 376, 381, 382, 384, 385, 386

Sistema de controle 194, 290

Sistema Estrutural 272, 292, 293, 297, 299, 300

Smartphone 90, 91, 94, 376

Sociedade 5.0 9, 15, 303, 304, 305, 306, 308, 309, 310

Sociedade Criativa 303, 304, 306, 308, 309

Software 9, 28, 67, 74, 137, 138, 139, 156, 157, 163, 176, 177, 200, 209, 231, 236, 266, 267, 282, 284, 287, 291, 292, 293, 298, 321, 323, 324, 325, 328, 344, 347, 371, 372, 375, 376, 386, 396, 397, 398, 399, 401

T

Tecnologia 9, 24, 85, 86, 87, 91, 93, 94, 114, 230, 231, 232, 239, 240, 241, 242, 244, 267, 279, 280, 281, 282, 283, 290, 292, 301, 302, 304, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 313, 332, 342, 366, 367, 368, 396, 410

TICs na Educação 85, 93

Torpedo anchors 138, 139, 140, 148, 150, 152, 155

Transformação Digital 9, 15, 303, 304, 305, 307, 308, 309, 310, 311

U

Uncertainty Quantification 15, 332, 336, 341

Usabilidade 9, 234, 366, 368, 372, 374, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393,

394, 395, 396, 397, 398

V

Virtual 9, 12, 14, 85, 86, 87, 88, 89, 93, 94, 100, 101, 209, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 309, 402

Virtual Reality 9, 12, 85, 86, 87, 88, 231, 243, 244

W

Web 10, 35, 279, 280, 283, 286, 287, 290, 304, 344, 386, 396

COLEÇÃO

DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO 2

-  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 2

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