



ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO:

Docência, pesquisa e inovação tecnológica



Lilian Coelho de Freitas
(Organizadora)



Atena
Editora
Ano 2023



ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO:

Docência, pesquisa e inovação tecnológica



Lilian Coelho de Freitas
(Organizadora)



Atena
Editora
Ano 2023

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 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-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

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

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

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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
Prof^o Dr^o Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^o Dr^o Glécilla Colombelli de Souza Nunes – Universidade Estadual de Maringá
Prof^o Dr^o Iara Margolis Ribeiro – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^o Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^o 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
Prof^o Dr^o Maria José de Holanda Leite – Universidade Federal de Alagoas
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Prof. Dr. Milson dos Santos Barbosa – Universidade Tiradentes
Prof^o Dr^o Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^o Dr^o Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Dr. Nilzo Ivo Ladwig – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof^o Dr^o Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof^o Dr Ramiro Picoli Nippes – Universidade Estadual de Maringá
Prof^o Dr^o Regina Célia da Silva Barros Allil – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Engenharia elétrica e de computação: docência, pesquisa e inovação tecnológica

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Lilian Coelho de Freitas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
E57	<p>Engenharia elétrica e de computação: docência, pesquisa e inovação tecnológica / Organizadora Lilian Coelho de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0946-5 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.465231601</p> <p>1. Energia elétrica. 2. Computação. I. Freitas, Lilian Coelho de (Organizadora). II. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 623.3</p>
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.

O e-book intitulado “Engenharia elétrica e de computação: Docência, pesquisa e inovação tecnológica” está organizado em 12 capítulos e reúne importantes trabalhos científicos desenvolvido por pesquisadores de Norte a Sul do Brasil, que atuam em renomadas instituições de ensino e pesquisa.

Cada capítulo apresenta uma experiência única, com resultados práticos, consistentes e didáticos. Dessa forma, ao ler este livro, o leitor poderá aprofundar seus conhecimentos em desenvolvimento e teste de softwares, jogos digitais, aprendizagem de máquina, automação, geração de energia, entre outros assuntos relacionados à engenharia elétrica e de computação.

Além de uma base teórica aprofundada, nota-se que os autores de cada capítulo adotaram uma linguagem pedagógica e educativa. Assim, acredito que este livro é um excelente referencial teórico, especialmente para alunos de engenharia elétrica e de computação que estejam desenvolvendo trabalhos de conclusão de curso e que buscam exemplos de aplicações práticas para os conhecimentos teóricos estudados durante o curso. Através da reprodução dos resultados apresentados, é possível por exemplo propor melhorias, apresentar soluções alternativas para os problemas propostos ou desenvolver estudos comparativos. Assim o conhecimento científico avança.

Registro meus sinceros agradecimentos aos autores deste e-book, pelas significativas contribuições e pela parceria com a Atena Editora para tornar o conhecimento científico acessível de forma gratuita.

Aos nossos leitores, desejo um ótimo estudo, repleto de *insights* criativos e inovadores.

Lilian Coelho de Freitas

CAPÍTULO 1	1
ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA PARA O PROCESSO DE REVISÃO EM HOMOLOGAÇÕES DE RELEASES ANDROID	
Pedro Ivo Pereira Lancellotta	
Heryck Michael dos Santos Barbosa	
João Gabriel C. Santos	
Klirssia M. Isaac Sahdo	
Janisley Oliveira De Sousa	
Abda Myrria De Albuquerque	
Roger Porty Pereira Vieira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.4652316011	
CAPÍTULO 2	11
ENGENHARIA DE REQUISITOS E SUA IMPORTÂNCIA NO DESENVOLVIMENTO DE <i>SOFTWARE</i>	
Henderson Matsuura Sanches	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.4652316012	
CAPÍTULO 3	21
ALGORITMOS NÃO SUPERVISIONADOS E <i>WEB SCRAPING</i> PARA DESCOBERTA DE CONHECIMENTO DE CONHECIMENTO EM REDES SOCIAIS	
Carlos Daniel de Sousa Bezerra	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.4652316013	
CAPÍTULO 4	38
MODELOS MENTAIS DIFUSOS PARA TOMADA DE DECISÃO SOBRE O CRESCIMENTO POPULACIONAL EM CIDADES INTELIGENTES USANDO TÉCNICAS COGNITIVAS	
Márcio Mendonça	
Caio Ferreira Nicolau	
Fabio Rodrigo Milanez	
Vicente de Lime Gonogora	
Luiz Henrique Geromel	
Marcio Aurélio Furtado Montezuma	
Rodrigo Henriques Lopes da Silva	
Marcos Antônio de Matos Laia	
Marco Antônio Ferreira Finocchio	
Renato Augusto Pereira Lima	
Edson Hideki Koroishi	
Gilberto Mitsuo Suzuki Trancolin	
André Luís Shiguemoto	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.4652316014	
CAPÍTULO 5	57
CUSTOMIZED EXPERIENCE: DIGITAL GAMES POSSIBILITIES BEYOND	

THEIR MECHANICS

Paula Poiet Sampedro
 Nicholas Bruggner Grassi
 Isabela Zamboni Moschin
 Vânia Cristina Pires Nogueira Valente
 Emilene Zitkus

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4652316015>

CAPÍTULO 673**O USO DA AUTOMAÇÃO DIGITAL PARA AGILIZAR PROCESSOS E SUPRIMIR ERROS NA EXECUÇÃO DE ROTINAS**

Geovane Griesang
 Pedro Henrique Giehl
 Mateus Roberto Algayer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4652316016>

CAPÍTULO 780**HOSPITAL INTELIGENTE: UMA SIMULAÇÃO DE MONITORAMENTO DE PACIENTES UTILIZANDO INTERNET DAS COISAS**

Júlia Borges Santos
 Vinicius da Rocha Motta
 Saymon Castro de Souza
 Ciro Xavier Maretto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4652316017>

CAPÍTULO 887**DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO NO AMBIENTE *APP DESIGNER* DO *SOFTWARE* MATLAB® PARA PLANEJAMENTO DE TRAJETÓRIA DO ROBÔ PUMA 560**

Eber Delgado de Souza
 Flávio Luiz Rossini
 Luiz Fernando Pinto de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4652316018>

CAPÍTULO 9110**ANÁLISE DE MOTIVAÇÃO E SATISFAÇÃO NA INSTALAÇÃO DE PAINÉIS SOLARES FOTOVOLTAICOS POR MEIO DE MAPAS COGNITIVOS FUZZY**

Márcio Mendonça
 Angelo Feracin Neto
 Carlos Alberto Paschoalino
 Matheus Gil Bovolenta
 Emerson Ravazzi Pires da Silva
 Marcio Aurelio Furtado Montezuma
 Kazuyochi Ota Junior
 Marcos Antonio de Matos Laia
 Augusto Alberto Foggiato
 Vicente de Lima Gongora

Andre Luis Shiguemoto
Francisco de Assis Scannavino Junior
Nikolas Catib Boranelli

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4652316019>

CAPÍTULO 10..... 126

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM CONTROLADOR PREDITIVO NÃO-LINEAR BASEADO EM MODELO QUASILINEAR MODIFICADO

Manoel de Oliveira Santos Sobrinho
Adhemar de Barros Fontes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.46523160110>

CAPÍTULO 11 140

IMPLEMENTAÇÃO DE ATERRAMENTO EM UMA RESIDÊNCIA COM DR PARA ELIMINAR O CHOQUE ELÉTRICO

Eliandro Marquetti
Elielton Christiano de Oliveira Metz
Luciana Paro Scarin Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.46523160111>

CAPÍTULO 12..... 156

PANORAMA DAS FONTES TÉRMICAS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

Bruno Knevez Hammerschmitt
Felipe Cirolini Lucchese
Marcelo Bruno Capeletti
Renato Grethe Negri
Leonardo Nogueira Fontoura da Silva
André Ross Borniatti
Fernando Guilherme Kaehler Guarda
Alzenira da Rosa Abaide

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.46523160112>

SOBRE A ORGANIZADORA 171

ÍNDICE REMISSIVO..... 172

O USO DA AUTOMAÇÃO DIGITAL PARA AGILIZAR PROCESSOS E SUPRIMIR ERROS NA EXECUÇÃO DE ROTINAS

Data de aceite: 02/01/2023

Geovane Griesang

<http://lattes.cnpq.br/5222554903888845>

Pedro Henrique Giehl

<http://lattes.cnpq.br/4071881794953897>

Mateus Roberto Algayer

<http://lattes.cnpq.br/4114004855972048>

RESUMO: Automatizar e, por consequência, trocar tarefas manuais por um *software* é imprescindível na sociedade atual. Diversas atividades que são executadas no dia a dia podem ser automatizadas a fim de reduzir esforço, tempo e falhas humanas por exaustão do trabalho repetitivo. Identificar e corrigir essas falhas são funções que um sistema automatizado realiza com intuito de maximizar os resultados. Sabe-se que desde o período da Revolução Industrial (séculos XVIII e XIX), o trabalho manual vem sendo substituído por máquinas e programas automatizados, a fim de agilizar e melhorar os processos, principalmente pelo uso de novas tecnologias. Neste contexto, o IFIntegra tem por objetivo integrar a biblioteca digital de artigos IFPublica e a Plataforma Digital de Inscrição, Administração de Projetos e

Integração de Ambientes (PDIAPIA), por meio de adaptações nos dois projetos, para impedir erros humanos e automatizar o processo de cadastro de artigos do PDIAPIA na base de dados do IFPublica. Com o desenvolvimento do presente *software* através de um *web service* desenvolvido com a linguagem de programação PHP e um *software* cliente desenvolvido com a linguagem de programação JavaScript, tornou-se possível a automação da tarefa com a qualidade e eficiência esperadas.

PALAVRAS-CHAVE: Agilização de processos; inserção automática; layout de inclusão facilitada; interligação de programas.

ABSTRACT: Automating and consequently exchanging manual tasks for *software* is indispensable in today's society. Several activities that are performed on a daily basis can be automated in order to reduce effort, time, and human failures by exhaustion of repetitive work. Identifying and correcting these failures are functions that an automated system performs in order to maximize results. It is known that since the period of the Industrial Revolution (18th and 19th centuries), manual work has been replaced by machines and automated

programs, in order to speed up and improve processes, mainly through the use of new technologies. In this context, IFIntegra aims to integrate the digital article library IFPublica and the Plataforma Digital de Inscrição, Administração de Projetos e Integração de Ambientes (PDIAPIA, in english: Digital Projects Registration, Administration and Ambient-Integration Platform), through adaptations in both projects, to prevent human errors and automate the process of registration of PDIAPIA articles in the IFPublica database. With the development of the present *software* through a PHP web service and a JavaScript client, it became possible to automate the task with the expected quality and efficiency.

KEYWORDS: Streamlining of processes; automatic insertion; easy inclusion layout; program interconnection.

INTRODUÇÃO

O PDIAPIA é uma plataforma para inscrição, administração de projetos e integração de ambientes que, por sua vez, foi usada para inclusão de projetos em mostras de trabalhos em um câmpus do IFSul. Entretanto, o PDIAPIA foi desenvolvido para permitir que outros câmpus também pudessem usá-lo em suas feiras locais. Esse projeto iniciou no ano de 2016 e continua sendo usado para cadastro de novos projetos. É importante destacar que, esse sistema está disponível para acesso on-line e vem sendo aperfeiçoado constantemente.

Além de permitir a inclusão de projetos, o PDIAPIA permite a seleção dos mesmos (aprovação ou reprovação), assim como, possibilita a marcação de presença dos estudantes e coordenadores. Com a presença assinalada, o usuário pode gerar e emitir seu certificado de participação por meio deste *software*. Além da presença, pode-se emitir outros certificados, como por exemplo, orientação de projetos, premiação, participação em eventos ocorridos durante a mostra de trabalhos (oficinas, semana acadêmica, seminários, entre outros).

Já o projeto IFPublica, foi implementado para atuar como uma biblioteca digital, através da divulgação de produções técnicas e científicas. Desta forma, as pessoas interessadas nesse acervo podem acessar a ferramenta para buscar os documentos de forma *on-line*, já que os mesmos estariam disponíveis em domínio público. Isso permite ampliar a divulgação dos projetos apresentados em uma mostra de trabalhos (ou feira de ciências). Sendo assim, além de evitar que os trabalhos fiquem sem registro (esquecidos), a ferramenta pode impedir que projetos iguais ou muito semelhantes sejam desenvolvidos.

Atualmente, para atualizar a base de dados, inserções manuais e técnicas, através de comandos SQL (linguagem de manipulação de banco de dados), são necessárias, exigindo que o usuário tenha conhecimentos da linguagem e da base de dados. Essa operação manual e repetitiva, pode fazer com que a pessoa responsável insira uma informação incorreta ou incompleta. Para resolver parcialmente esse problema, criou-se uma tela para exportar essas informações, evitando que o administrador precise de conhecimentos em SQL e levando todos os dados no formato correto para a base destino no IFPublica.

Neste contexto, o processo de automatização (integração) se torna interessante e de fundamental importância, uma vez que, os dados dos projetos cadastrados no PDIAPIA deveriam ser enviados para o IFPublica. Desta forma, a biblioteca virtual seria atualizada constantemente, de forma automática, para otimizar tempo e impedir erros. Além disso, o processo de integração permite que os desenvolvedores do IFPublica possam focar em outras atividades de aperfeiçoamento da ferramenta, evitando desperdício de tempo por conta das inserções manuais.

Assim, pode-se concluir que através do IFIntegra, as plataformas PDIAPIA e IFPublica podem se tornar mais eficientes e atrativas, justamente por estarem atualizadas e integradas.

FUNDAMENTAÇÃO E METODOLOGIAS UTILIZADAS

Iniciada na Inglaterra no século XVIII, a Revolução Industrial surgiu com o intuito de substituir a técnica de manufatura utilizada até então por processos de automatização dentro das indústrias (FERREIRA, 2001). A automatização desses processos livra o homem do trabalho repetitivo e permite que ele foque seus esforços em outras atividades, fazendo-o ganhar tempo e diminuindo a incidência de falhas no que ele está produzindo.

E, desde então, estamos cada vez mais familiarizados com sistemas automatizados, os quais foram criados para facilitar nossas vidas, exigindo apenas que sejam controlados, mantidos, reparados, supervisionados e programados por um humano (VILELA et. Al, 2003).

Desta forma, a integração das plataformas PDIAPIA e IFPublica se torna importante, pois evita o trabalho repetitivo e demorado, assim como, impede que erros sejam cometidos por meio de um trabalho demasiadamente manual e técnico. Em virtude disso, o projeto proposto, denominado IFIntegra, visa integrar ambas plataformas, através de envio automatizado de dados do PDIAPIA ao IFPublica. Neste contexto, faz-se necessário o estudo e compreensão das tecnologias empregadas no desenvolvimento de ambos projetos.

O PDIAPIA foi desenvolvido com o uso de várias tecnologias, como por exemplo: MongoDB, Express, AngularJS, e Node.js. Essas ferramentas são baseadas na linguagem de programação JavaScript, amplamente utilizada para a definição do comportamento e interfaces de páginas da internet. O MongoDB é utilizado como sistema para a base de dados, onde são armazenadas as informações oriundas do usuário durante o uso da plataforma. O MongoDB guarda as informações no formato de BSONs, os quais são JSONs em formato binário. Os dados são armazenados dessa forma para facilitar o transporte entre aplicações e simplificar o uso em outras partes da mesma plataforma, visto que JSON é o formato que o JavaScript armazena dados, a interação com outras ferramentas baseadas nesta mesma linguagem é facilitada.

Outra ferramenta utilizada é o Node.js que permite o desenvolvimento de *Web servers* (servidores web) e é utilizado como a programação da plataforma propriamente dita quando o mesmo é utilizado. Express é utilizado para facilitar a comunicação do banco de dados com o servidor *web* desenvolvido, uma vez que é um *framework* para aplicações *web*. Por fim, o AngularJS é um *framework* utilizado para a parte de uma plataforma que é apresentada ao usuário final, definindo este como um *framework* para *front-end*, ou seja, visível ao usuário final (HOLMES, 2013).

O IFPublica também faz uso da linguagem de programação JavaScript para o desenvolvimento de suas páginas *web*. No entanto, esse projeto também foi desenvolvido com outras tecnologias, como por exemplo: HTML, CSS, MariaDB e PHP.

É importante destacar que HTML (Hypertext Markup Language) e CSS (Cascading Style Sheets) são duas tecnologias desenvolvidas para construção de páginas *web*. HTML fornece a estrutura da página, e o CSS fornece o layout visual e auditivo da página, para uma variedade de dispositivos. Juntamente com gráficos e *scripts* (sequência de passos ou comandos interpretados por um sistema), HTML e CSS são a base da construção de páginas e aplicações *web* (W3C, 2018).

Já o PHP (PHP Hypertext Preprocessor) é uma linguagem de *script*, cujo código é aberto (*open source*) e de uso geral, muito utilizada, e especialmente adequada para o desenvolvimento *web* e que pode ser embutida dentro do HTML, auxiliando na construção da página (DOCUMENTAÇÃO PHP, 2018). Em conjunto com essas ferramentas, foi usado o MariaDB, um *fork* (derivação) do MySQL, *open source* e gratuito (MARIADB DOCUMENTATION, 2018) que atua como banco de dados, armazenando todas as informações de projetos da plataforma IFPublica. Portanto, o estudo e compreensão dessas tecnologias é de fundamental importância para o desenvolvimento do IFIntegra (integração dos dados do PDIAPIA e IFPublica).

Com o desenvolvimento parcial do IFIntegra realizado em 2018, se adotaram também como tecnologias um *software web service* implementado no IFPublica, um *software* cliente para a integração do PDIAPIA com o *web service* do IFPublica, além de páginas em PHP para auxiliar no uso do *web service* e o uso do sistema operacional Ubuntu Server para testes dos *softwares* desenvolvidos, já que ambos, PDIAPIA e IFPublica são executados neste tipo de sistema operacional.

Quanto a metodologia empregada, foram realizadas várias etapas para organizar os objetivos a serem cumpridos, por conta disto em uma primeira etapa se fez necessário analisar a situação atual da plataforma PDIAPIA (Plataforma Digital de Inscrição, Administração de Projetos e Integração de ambientes), do banco de dados da biblioteca digital de artigos IFPublica. Em seguida, foi essencial uma etapa de pesquisa, para melhor compreender as ferramentas utilizadas no desenvolvimento de ambas plataformas. Sendo assim, precisa-se aprender e aprimorar os conhecimentos sobre MongoDB, Express, AngularJS, Node.js, JavaScript, PHP, HTML, CSS, MariaDB e avaliar outras possíveis

tecnologias que poderiam ter sido empregadas na implementação de ambos os sistemas.

Além dos estudos acima, também se fez necessário pesquisar novas tecnologias a serem empregadas no desenvolvimento da plataforma de integração (IFIntegra), considerando a compatibilidade entre essas ferramentas. Isso permitiu a implementação de protótipos para determinar, em conjunto, qual tecnologia deveria ser empregada nessa nova ferramenta. Essa etapa permitiu que testes fossem realizados para determinar as ferramentas a serem utilizadas, considerando aspectos visuais e de implementação.

Com o início da etapa de desenvolvimento, foram criadas as telas de cadastro para a inserção manual das informações. Assim evitando que a biblioteca virtual fosse alimentada diretamente por comandos SQL e impedindo que algumas informações inválidas fossem inseridas, assim como, permitindo que possíveis ajustes nos dados fossem realizados. Aspectos de responsividade foram observados nesse momento, visando uma boa visualização, independente do dispositivo e sistema operacional utilizado pelo usuário final.

Em paralelo, iniciou-se o desenvolvimento da integração entre as plataformas. Desta forma, os conceitos estudados foram aplicados para permitir a automatização entre as ferramentas. Sabe-se que essa etapa é fundamental, pois determinou o sucesso da aplicação. Portanto, essa fase demandou mais tempo e atenção.

Juntamente com a etapa de desenvolvimento, fez-se necessário uma permanente etapa de testes, onde o funcionamento do sistema é averiguado constantemente. Com o objetivo de evitar que os desenvolvedores testem apenas aquilo que eles implementaram, é importante que o responsável pelo desenvolvimento das telas de cadastro verifique o correto funcionamento da integração e vice-versa.

Encerrando o desenvolvimento, é preciso focar na alimentação da ferramenta, ou seja, fazer com que as informações disponíveis na plataforma PDIAPIA sejam enviadas para a biblioteca digital de artigos IFPublica. Neste momento, outra fase de testes é essencial, para averiguar se as informações foram corretamente integradas. Um mau funcionamento nessa etapa pode ocasionar retrabalho nas etapas de desenvolvimento.

Outro ponto crucial é a documentação do sistema, no qual as alterações de estrutura das tabelas devem ser alteradas na documentação existente, assim como, as novas funcionalidades também precisam ser devidamente documentadas para facilitar um futuro aprimoramento e compreensão dos sistemas. O registro dessas informações é essencial antes do desenvolvimento para determinar o que será alterado, assim como, durante e após a implementação, para informar o que foi realizado durante o processo de integração.

RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após pesquisas e estudos sobre tecnologias de integração entre plataformas e *softwares*, determinou-se que seria mais sensato o desenvolvimento de um *software web service* para realizar a transferência dos dados do PDIAPIA para o IFPublica.

Um *web service* é um *software* desenvolvido com o objetivo de integrar sistemas desenvolvidos com tecnologias distintas, ou seja, que não se comunicam nativamente. Ele opera através da *web*, utilizando o protocolo *HTTP* para estabelecer a comunicação com o software cliente que irá consumir o *web service*. O *web service* foi desenvolvido para operar em conjunto com o IFPublica, sendo este, construído utilizando as mesmas tecnologias da plataforma. Enquanto, o *software* cliente foi construído com as mesmas tecnologias do PDIAPIA, para operar em conjunto com ele.

Nesse sentido, o *web service* e o *software* cliente desempenham uma espécie de ponte entre as duas plataformas, se comunicando através de arquivos *JSONs*, arquivos esses que ambas as tecnologias compreendem, tornando a comunicação viável apesar das discrepâncias entre as tecnologias empregadas no desenvolvimento das duas plataformas.

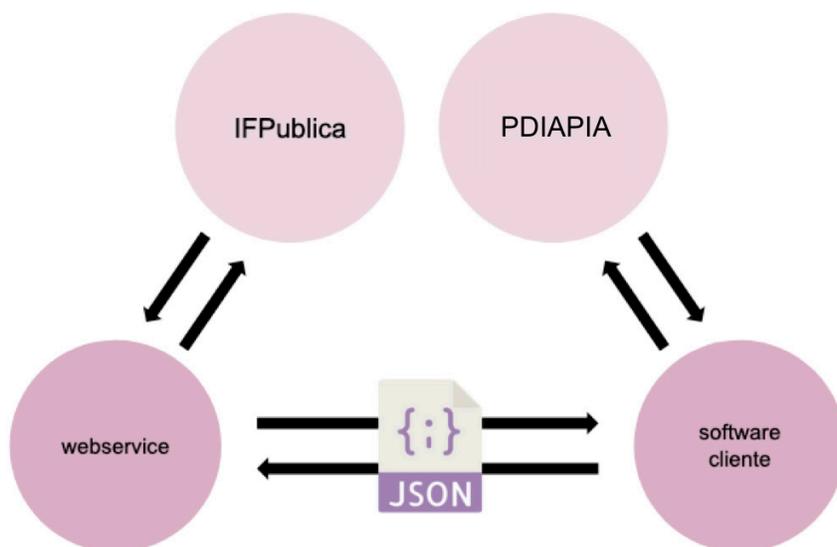


Figura 1 – Diagrama de funcionamento do integrador.

Fonte: Os autores.

A metodologia de integração utilizando de um *web service* possibilita também o desenvolvimento de novas integrações com outras plataformas de registro de produções pedagógicas. Pois, por o *web service* e o *software* cliente não serem um *software* único, mas dois distintos que apenas estabelecem comunicação entre si, operando de forma independente, possibilitam que outras plataformas apenas desenvolvam um *software* cliente para a mesma e que o adeque aos padrões de comunicação do *web service* e, assim, a comunicação e integração dos dados funcionarão de forma correta e automatizada, tornando a integração com novas plataformas mais fácil, rápida e sem erros.

Com o desenvolvimento de um protótipo do *web service* e do *software* cliente, pode-

se observar que a integração dos dados entre o PDI/APIA e o IFPublica funciona de forma correta e rápida como o esperado, diferente do processo de inserção manual realizado até então, que levava dias para ser concluída, esse processo de integração leva segundos para ser concluído e possui taxa de erros muito baixa em relação ao método anterior.

Porém, apesar do método ser extremamente confiável e errar com pouca frequência, como medida de precaução desenvolveu-se em paralelo ao integrador, uma página *web*, usando as mesmas tecnologias do IFPublica, que possibilita a inserção manual dos dados na biblioteca digital de forma mais intuitiva que a realizada anteriormente, para que seja usada em casos nos quais o integrador automatizado não for capaz de cumprir seu papel, funcionando como contingência para casos específicos até que seja tratado o problema que fez necessário seu uso.

REFERÊNCIAS

DOCUMENTAÇÃO PHP. **Manual do PHP**. Disponível em: <https://www.php.net/manual/pt_BR/>. Acesso em: 4 de setembro de 2022.

FERREIRA, Ed'Wilson T. (2001). **Segurança de Redes de Computadores em Ambiente Industrial**. Universidade Federal de Uberlândia UFU, Uberlândia – MG.

HOLMES, Simon. **Getting MEAN with Mongo, Express, Angular, and Node**. 2. ed.: Manning Publications, 2013.

MARIADB DOCUMENTATION. **MariaDB Documentation**. Disponível em: <<https://mariadb.com/kb/en/documentation/>>. Acesso em: 4 de setembro de 2022.

VILELA, Paulo S. da C., et. Al. (2003). Automação Industrial. In: **Redes para Automação Industrial**, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal - RN.

W3C. **HTML & CSS**. Disponível em: <www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss.html>. Acesso em: 4 de setembro de 2022.

A

Algoritmo doc2vec 30, 34, 35

Aterramento 140, 141, 142, 145, 146, 149, 150, 151, 152, 153, 154

C

Choque elétrico 140, 141, 142, 143, 144, 149, 152, 155

Cidades inteligentes 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 48, 53

Clusterização 37

Controle preditivo não-Linear 127

D

Design 40, 56, 57, 58, 59, 61, 64, 65, 71, 72, 138

Digital games 57, 58, 68, 69, 70

Dispositivo residual 140

Dispositivos móveis 1

E

Energia eólica 111, 114, 117, 157

Energias não renováveis 157

Energia solar 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 123, 124, 125

Energias renováveis 114, 157, 158, 167

Energia térmica 157, 158, 159

Engenharia de requisitos 11, 12, 13, 16, 17, 20

F

Fontes térmicas 156, 157, 158, 159, 160, 163, 167, 168

Fuzzy cognitive maps 39, 40, 49, 53, 54, 55, 56, 112, 125

G

Game customization 58

Garantia de qualidade 1, 8, 14

H

Homologação de releases Android 1

Hospital inteligente 80, 82, 85

I

Inserção automática 73

Interligação de programas 73

ISO/IEC 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20

L

Layout de inclusão facilitada 73

M

Mapas cognitivos fuzzy 39, 110, 111, 118

Matlab 87, 88, 95, 108, 109

Modelos bilineares 126, 127, 128

P

Painéis fotovoltaicos 111, 113, 117, 122

Processos 2, 8, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 20, 47, 73, 75, 88, 89, 90, 127, 137, 159, 161, 162, 164, 166

Puma 560 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 96, 97, 99, 100, 107, 108

Q

Qualidade de software 1, 4, 17, 20

R

Robô 49, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 97, 99, 101, 102, 104, 107, 108, 109

Robótica 87, 88, 89, 90, 93, 107, 108, 109, 120

S

Satisfação do cliente 111, 122

Sistemas inteligentes de computação 39

Software 1, 2, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 41, 54, 61, 73, 74, 76, 77, 78, 83, 87, 89, 90, 95, 96, 99, 107, 118, 122

T

Teste de software 1

U

UML 11, 12, 18, 19, 20

User experience (UE) 58, 59, 61, 62, 64, 70, 72

V

Virtual things 80

W

Web of things 80, 81, 83, 86

Web scraping 21, 22, 37

ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO:

Docência, pesquisa e inovação tecnológica

- 🌐 www.atenaeditora.com.br
- ✉ contato@atenaeditora.com.br
- 📷 @atenaeditora
- 📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO:

Docência, pesquisa e inovação tecnológica

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