

ORGANIZADORES

Rodrigo Alves Costa

Jannayna Domingues Barros Filgueira

Fábio Júnior Francisco da Silva

Ingrid Morgane Medeiros de Lucena

Pablo Roberto Fernandes de Oliveira

a n a i s d o

CONGRESSO SERTANEJO DE COMPUTAÇÃO

S E R C O M P 2 0 1 9



ORGANIZADORES

Rodrigo Alves Costa

Jannayna Domingues Barros Filgueira

Fábio Júnior Francisco da Silva

Ingrid Morgane Medeiros de Lucena

Pablo Roberto Fernandes de Oliveira

a n a i s d o

II CONGRESSO SERTANEJO DE COMPUTAÇÃO

S E R C O M P 2 0 1 9



| São Paulo | 2019 |



Copyright © Pimenta Cultural, alguns direitos reservados.

Copyright do texto © 2019 os autores e as autoras.

Copyright da edição © 2019 Pimenta Cultural.

Esta obra é licenciada por uma *Licença Creative Commons: by-nc-nd*. Direitos para esta edição cedidos à Pimenta Cultural pelo autor para esta obra. Qualquer parte ou a totalidade do conteúdo desta publicação pode ser reproduzida ou compartilhada. O conteúdo publicado é de inteira responsabilidade do autor, não representando a posição oficial da Pimenta Cultural.

CONSELHO EDITORIAL CIENTÍFICO

Adilson Cristiano Habowski, Universidade La Salle, Brasil.
Alaim Souza Neto, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.
Alexandre Antonio Timbane, Universidade de Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Brasil.
Alexandre Silva Santos Filho, Universidade Federal do Pará, Brasil.
Aline Corso, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil.
Ana Rosa Gonçalves de Paula Guimarães, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil.
André Gobbo, Universidade Federal de Santa Catarina / Faculdade Avantis, Brasil.
Andressa Wiebusch, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil.
Andreza Regina Lopes da Silva, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.
Angela Maria Farah, Centro Universitário de União da Vitória, Brasil.
Anísio Batista Pereira, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil.
Arthur Vianna Ferreira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.
Bárbara Amaral da Silva, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil.
Beatriz Braga Bezerra, Escola Superior de Propaganda e Marketing, Brasil.
Bernadette Beber, Faculdade Avantis, Brasil.
Bianca Gabriely Ferreira Silva, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.
Bruna Carolina de Lima Siqueira dos Santos, Universidade do Vale do Itajaí, Brasil.
Bruno Rafael Silva Nogueira Barbosa, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.
Carolina Fontana da Silva, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.
Cleonice de Fátima Martins, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil.
Daniele Cristine Rodrigues, Universidade de São Paulo, Brasil.
Dayse Sampaio Lopes Borges, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil.
Delton Aparecido Felipe, Universidade Estadual do Paraná, Brasil.
Dorama de Miranda Carvalho, Escola Superior de Propaganda e Marketing, Brasil.
Doris Roncareli, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.
Ederson Silveira, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.
Elena Maria Mallmann, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.
Elaine Santana de Souza, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil.

Elisienne Borges Leal, Universidade Federal do Piauí, Brasil.
Elizabeth de Paula Pacheco, Instituto Federal de Goiás, Brasil.
Emanoel Cesar Pires Assis, Universidade Estadual do Maranhão, Brasil.
Fabiano Antonio Melo, Universidade de Brasília, Brasil.
Felipe Henrique Monteiro Oliveira, Universidade de São Paulo, Brasil.
Francisca de Assiz Carvalho, Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil.
Gabriella Eldereti Machado, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.
Gracy Cristina Astolpho Duarte, Escola Superior de Propaganda e Marketing, Brasil.
Handherson Leylton Costa Damasceno, Universidade Federal da Bahia, Brasil.
Heliton Diego Lau, Universidade Federal do Paraná, Brasil.
Heloisa Candello, IBM Research Brazil, IBM BRASIL, Brasil.
Inara Antunes Vieira Willerding, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.
Jacqueline de Castro Rimá, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.
Jeane Carla Oliveira de Melo, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Brasil.
Jeronimo Becker Flores, Pontifício Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil.
João Henriques de Sousa Junior, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.
Joelson Alves Onofre, Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil.
Joselia Maria Neves, Portugal, Instituto Politécnico de Leiria, Portugal.
Júlia Carolina da Costa Santos, Universidade Estadual do Maro Grosso do Sul, Brasil.
Juliana da Silva Paiva, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, Brasil.
Junior César Ferreira de Castro, Universidade de Brasília, Brasil.
Kamil Giglio, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.
Katia Bruginski Mulik, Universidade de São Paulo / Secretaria de Estado da Educação-PR, Brasil.
Laionel Vieira da Silva, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.
Lidia Oliveira, Universidade de Aveiro, Portugal.
Litiéli Wollmann Schutz, Universidade Federal Santa Maria, Brasil.
Luan Gomes dos Santos de Oliveira, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil.
Lucas Martinez, Universidade Federal Santa Maria, Brasil.
Lucas Rodrigues Lopes, Faculdade de Tecnologia de Mogi Mirim, Brasil.
Luciene Correia Santos de Oliveira Luz, Universidade Federal de Goiás / Instituto Federal de Goiás, Brasil.
Lucimara Rett, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.
Marcia Raika Silva Lima, Universidade Federal do Piauí, Brasil.
Marcio Bernardino Sirino, Universidade Castelo Branco, Brasil.
Marcio Duarte, Faculdades FACCAT, Brasil.
Marcos dos Reis Batista, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil.
Maria Edith Maroca de Avelar Rivelli de Oliveira, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil.
Maribel Santos Miranda-Pinto, Instituto de Educação da Universidade do Minho, Portugal.
Marília Matos Gonçalves, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.
Marina A. E. Negri, Universidade de São Paulo, Brasil.
Marta Cristina Goulart Braga, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.
Maurício Silva, Universidade Nove de Julho, Brasil.

Michele Marcelo Silva Bortolai, Universidade de São Paulo, Brasil.
Midierson Maia, Universidade de São Paulo, Brasil.
Miriam Leite Farias, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.
Patrícia Bieging, Universidade de São Paulo, Brasil.
Patrícia Flavia Mota, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.
Patrícia Mara de Carvalho Costa Leite, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil.
Patrícia Oliveira, Universidade de Aveiro, Portugal.
Ramofly Bicalho dos Santos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil.
Rarielle Rodrigues Lima, Universidade Federal do Maranhão, Brasil.
Raul Inácio Busarello, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.
Ricardo Luiz de Bittencourt, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Brasil.
Rita Oliveira, Universidade de Aveiro, Portugal.
Robson Teles Gomes, Universidade Católica de Pernambuco, Brasil.
Rosane de Fatima Antunes Obregon, Universidade Federal do Maranhão, Brasil.
Samuel Pompeo, Universidade Estadual Paulista, Brasil.
Tadeu João Ribeiro Baptista, Universidade Federal de Goiás, Brasil.
Tarcísio Vanzin, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.
Tayson Ribeiro Teles, Instituto Federal do Acre, Brasil.
Thais Karina Souza do Nascimento, Universidade Federal do Pará, Brasil.
Thiago Barbosa Soares, Universidade Federal do Tocantins, Brasil.
Thiago Soares de Oliveira, Instituto Federal Fluminense, Brasil.
Valdemar Valente Júnior, Universidade Castelo Branco, Brasil.
Valeska Maria Fortes de Oliveira, Universidade Federal Santa Maria, Brasil.
Vanessa de Andrade Lira dos Santos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil.
Vania Ribas Ulbricht, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.
Wellton da Silva de Fátima, Universidade Federal Fluminense, Brasil.
Wilder Kleber Fernandes de Santana, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

PARECER E REVISÃO POR PARES

Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação do Conselho Editorial da Pimenta Cultural, bem como revisados por pares, sendo indicados para a publicação.

Direção editorial	Patricia Bieging Raul Inácio Busarello
Diretor de sistemas	Marcelo Eyng
Diretor de criação	Raul Inácio Busarello
Editoração eletrônica	Ligia Andrade Machado
Imagens da capa	Racool_studio, BiZkettE1/Freeipk
Editora executiva	Patricia Bieging
Revisão	Os autores e as autoras
Organizadores	Rodrigo Alves Costa Jannayna Domingues Barros Filgueira Fábio Júnior Francisco da Silva Ingrid Morgane Medeiros de Lucena Pablo Roberto Fernandes de Oliveira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C749 Congresso Sertanejo de Computação (2019 set. 18-20 : Patos, PB).

Anais do II Congresso Sertanejo de Computação -
SERCOMP 2019, 18 a 20 de Setembro [recurso eletrônico].
Organização: Rodrigo Alves Costa, Jannayna Domingues
Barros Filgueira, Fábio Júnior Francisco da Silva, Ingrid Morgane
Medeiros de Lucena, Pablo Roberto Fernandes de Oliveira -
organizadores. São Paulo: Pimenta Cultural, 2019. 363p..

Inclui bibliografia.
ISBN: 978-65-86371-25-3

1. Computação. 2. UEPB. 3. Congresso. 4. SERCOMP.
5. Transversalidade. I. Costa, Rodrigo Alves. II. Filgueira,
Jannayna Domingues Barros. III. Silva, Fábio Júnior Francisco
da. IV. Lucena, Ingrid Morgane Medeiros de. V. Oliveira, Pablo
Roberto Fernandes de. VI. Título.

CDU: 004
CDD: 004

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253

II SERCOMP

Congresso Sertanejo de Computação
18 a 20 de Setembro de 2019
Patos, Paraíba, Brasil

COMITÊS DO CONGRESSO

Organização Geral

Rodrigo Alves Costa (UEPB)
Adriano Homero Vital Pereira (UEPB)
Maria Luíza Mendes Barros (UEPB)

Comissão Organizadora

Josedi Oliveira da Silva Vieira (UEPB)
Kleber dos Santos Farias Moreira (UEPB)
Maria Luíza Mendes Barros (UEPB)
Matheus Paulino dos Santos (UEPB)
Mirelly Éllen Mendes de Lucena (UEPB)
Sávio Gustavo da Nóbrega Borges (UEPB)
Sulyn Correia de Medeiros (UEPB)

Comitê Científico

Rodrigo Alves Costa (UEPB)
Jannayna Domingues Barros Filgueira (UEPB)
Allyson Jeronimo Dantas (UEPB)
Angélica Félix Medeiros (UEPB)
Aislânia Alves de Araújo (UEPB)
Amanda Mayara Sobral Rodrigues (UEPB)
Fábio Júnior Francisco da Silva (UEPB)
Ingrid Morgane Medeiros de Lucena (UEPB)
Jefferson Felipe Silva de Lima (UEPB)
Jucelio Soares dos Santos (UEPB)
Laudson Silva de Souza (UEPB)

Pablo Ribeiro Suárez (UEPB)
Pablo Roberto Fernandes de Oliveira (UEPB)
Rosângela de Araújo Medeiros (UEPB)
Ricardo Santos de Oliveira (UEPB)

Comissão de Desenvolvimento

Leandro de Medeiros Rangel (UEPB)
Theogenes Nunes de Oliveira (ex-aluno UEPB)
Valter Gomes de Medeiros Júnior (UEPB)

Monitores Voluntários

Arthur Olímpio Soares Camurça Rabelo (UEPB)
Ayuri Medeiros da Silva (UEPB)
João Pedro da Silva Wanderley (UEPB)
Renato Rodrigues Silva Santos (UEPB)
Rogério Miranda Correia Lima Filho (UEPB)

SOBRE O II CONGRESSO SERTANEJO DE COMPUTAÇÃO SERCOMP 2019

O II Congresso Sertanejo de Computação (SERCOMP 2019) é um evento anual da Universidade Estadual da Paraíba, de caráter regional, que busca promover e incentivar as trocas de experiências entre as comunidades científica, acadêmica e profissional na área de Computação, com temas distintos, interdisciplinares e complementares, buscando discutir a aplicabilidade da Computação na região. Em sua segunda edição, em 2019, o SERCOMP teve a coordenação dos professores Rodrigo Alves Costa e Adriano Homero Vital Pereira. Embora adote a discussão da transversalidade de temas da Computação como pauta, o tema central do SERCOMP em sua segunda edição foi “A computação na perspectiva da complexidade, diversidade e inclusão nos dias atuais”. O evento contou com cerca de 200 participantes, e incorporou em sua agenda diversos eventos ao longo de três dias, entre os quais palestras, feiras tecnológicas, minicursos, oficinas, hackaton na forma de hackday, apresentações culturais e momentos de confraternização.

SUMÁRIO

Prefácio	16
-----------------------	-----------

Rodrigo Alves Costa

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.16-17

Capítulo 1

Análise do desempenho de redes de sensores sem fio para monitoramento de chuvas na cidade de Coremas - PB	18
--	-----------

Francisco Valdi Canuto A. Júnior

Jacicleide Martins da Silva

Ingrid Morgane Medeiros de Lucena

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.18-33

Capítulo 2

Arquitetura de rede Peer to Peer aplicadas em jogos online multiplayer	34
---	-----------

Adrianne Cybele Barreiro Olinto

Emanuely Chaves do Nascimento

Ingrid Morgane Medeiros de Lucena

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.34-51

Capítulo 3

Análise do processo de desenvolvimento de sistemas em empresas de software no município de Patos - PB.....	52
---	-----------

Jakeline Bandeira de Oliveira

Sergio Morais Cavalcante Filho

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.52-69

Capítulo 4

**Análise exploratória em dados
de internações hospitalares registradas
no Brasil sobre a doença dengue..... 70**

Keila Lucas dos Santos

Bruno Salvador Pereira

Abmael Bandeira Linhares

Pablo Roberto Fernandes de Oliveira

Wellington Candeia de Araújo

DOL: 10.31560/pimentacultural/2019.253.70-83

Capítulo 5

**Análise sobre as perspectivas, desafios
e motivações de alunas do curso
de Ciência da Computação da Universidade
Estadual da Paraíba - Campus VII 84**

Adriana P. da Costa

Jucelio S. dos Santos

DOL: 10.31560/pimentacultural/2019.253.84-101

Capítulo 6

**Avaliação de softwares educacionais
ensino aprendizagem no ensino básico
de alunos com Transtorno do Espectro
Autista e Deficiência Intelectual 102**

Danielly Gualberto Leite

Guilherme da Silva Figueiredo

Rodrigo Alves Costa

DOL: 10.31560/pimentacultural/2019.253.102-119

Capítulo 7

Bolsa frequência: sistema web para controle administrativo da assiduidade de alunos vinculados ao Programa Bolsa Família.....	120
--	-----

Adriano P. da Silva

Jucelio S. dos Santos

Sônia G. de Oliveira

Daniely G. Leite

Guilherme da S. Figueiredo

Sávio Gustavo da N. Borges

Antonio Kelvin R. de Lima

Sandoval T. de Lima

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.120-137

Capítulo 8

Cyberbullying no contexto escolar: percepções de alunos de uma escola pública estadual na cidade de Patos - PB	138
---	-----

Thaís Dias Fernandes Medeiros

Sergio Moraes Cavalcante Filho

Jakeline Bandeira de Oliveira

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.138-155

Capítulo 9

Detecção de faces em vídeo em tempo real Utilizando um Dispositivo Robótico Explorador	156
---	-----

Ricardo de S. Farias

Kaique R. de S. Oliveira

Hoffmann da S. Queifer

Jannayna Domingues B. Filgueira

Geam Carlos A. Filgueira

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.156-173

Capítulo 10

Foco certo: sistema de apoio à decisão
na distribuição de recursos municipais
em relação a incidência de focos do *Aedes aegypti* 174

Rameson Jacó G. da Fonseca

Jucelio S. dos Santos

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.174-192

Capítulo 11

**Jogos Educativos como Auxílio
ao Aprendizado de Pessoas
com Necessidades Especiais** 193

Yasmim Costa Ferreira

Marcelo Sousa Gomes

Pablo Roberto Fernandes de Oliveira

Jannayna Domingues Barros Filgueira

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.193-210

Capítulo 12

**Metodologias ativas e games
como auxílio ao ensino de Inglês** 211

Adalberto Moreira de Medeiros Júnior

Sulyn Correia de Medeiros

Matheus Paulino dos Santos

Lucas de Oliveira Cavalcante

Adriano Pekeno da Silva

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.211-218

Capítulo 13

**Monitoramento do Twitter através
de técnicas de Análise de Redes Sociais:**
um estudo de caso sobre as queimadas
ocorridas na Floresta Amazônica 219

Angélica F. Medeiros

Ayslânya J. Wanderley Ferreira

Rayonara Bezerra de Azevedo

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.219-232

Capítulo 14

**Planejamento e gerenciamento
de equipes para o desenvolvimento
de software web utilizando a Metodologia**

SCRUM: relato de experiência 233

Keila Lucas dos Santos

Bruno Salvador Pereira

Yasmim Costa Ferreira

Cláudia Araújo de Sousa

Aislânia Alves de Araújo

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.233-248

Capítulo 15

Pode uma máquina compor?

Um estudo sobre a aplicação de Cadeias

de Markov na composição de Cordel..... 249

José Júnior S. da Costa

José Aldo S. da Costa

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.249-258

Capítulo 16

**Poesia compilada: plataforma lúdica
para a difusão do ensino de programação
através do Pensamento Computacional
no Ensino Fundamental..... 259**

Soraya R. S. Medeiros

Humberto Rabelo

Angélica F. Medeiros

Cristóvão S. Lima

Hélio E. M. Júnior

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.259-276

Capítulo 17

**Proposta de atualização
de uma nova arquitetura
para o aplicativo Agenda Escolar DIA 277**

Danielly Gualberto Leite

Ingrid Morgane Medeiros de Lucena

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.277-288

Capítulo 18

**Reconhecimento facial por inteligência
artificial no controle de entrada e saída
de participantes em eventos acadêmicos 289**

Kaique R. de S. Oliveira

Ricardo de S. Farias

Hoffmann da S. Queifer

Fábio Junior F. da Silva

Jannayna Domingues B. Filgueira

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.289-303

Capítulo 19

**Um sistema web que auxilia
os agentes de saúde no acompanhamento
de dados antropométricos de crianças
entre zero e sete anos 304**

Lucas dos Santos Teotonio

Emanuely Chaves do Nascimento

Jakeline Bandeira de Oliveira

Allan Rafael Ferreira de Oliveira

Aislânia Alves de Araújo

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.304-319

Capítulo 20

Visualização de grande quantidade

de dados: uma análise do tempo

de internação por dengue no Brasil..... 320

Fabio Júnior F. da Silva

Ianne Raquel da S. Araújo

Wellington C. de Araújo

Francisco Anderson M. da Silva

Vinícius R. Feitoza Alves de Andrade

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.320-336

Capítulo 21

Uma revisão sistemática

da literatura em Ontologias

para Objetos de Aprendizagem

e Taxonomia de Bloom..... 337

Pablo Roberto Fernandes de Oliveira

Patrício de Alencar Silva

Pedro Fernandes Ribeiro Neto

Cláudia Araújo de Sousa

Yasmim Costa Ferreira

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.337-357

Sobre os organizadores..... 358

Índice remissivo..... 361

PREFÁCIO

É com enorme satisfação que, finalmente, publicamos os Anais do Congresso Sertanejo de Computação da Universidade Estadual da Paraíba, campus de Patos. Foram alguns os anos de preparação até que o nosso alunado pudesse usufruir de um evento de alta qualidade técnica e organização. Excelência foi a palavra-chave principal, desde os dias iniciais de organização, até a conclusão do projeto que foi esse SERCOMP – e isso só foi possível porque os atores principais do processo foram eles: os nossos discentes.

O SERCOMP busca, a partir deste ano de 2019, seu espaço na comunidade acadêmica para divulgação de iniciativas e estudos em espaços formais de computação e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). Como se pode perceber neste volume, os trabalhos publicados tiveram um caráter aplicado, refletindo o conceito moderno da integração entre ensino, pesquisa e extensão.

Os trabalhos, durante o congresso, foram apresentados no formato de pôster, e avaliados por professores parte do Comitê Científico, conforme especificados acima. As cinco seções nas quais foram organizados os artigos geraram discussões pautadas na reflexão colaborativa e no diálogo entre os participantes - apresentadores e avaliadores. Essa metodologia favoreceu o debate entre pesquisadores, professores do curso de Computação, e estudantes, para discutir as qualidades e desafios dos seus trabalhos, tendo sido um momento muito enriquecedor para todos os participantes.

Agradeço a confiança de todos os autores que submeteram seus trabalhos ao SERCOMP e parabênizo aos autores dos trabalhos aprovados. Agradeço, ainda, aos avaliadores que se dispuseram

SUMÁRIO

a contribuir com seus olhares de pesquisadores, qualificando ainda mais o evento desse ano. Por fim, mas não menos importante, fica meu agradecimento e parabéns à comissão organizadora, em nome da aluna Maria Luíza Mendes Barros e da direção do Campus VII da UEPB, em nome do diretor professor Adriano Homer Vital Pereira, pelo excelente evento realizado!

Essa geração de alunos que passa pelo Curso de Ciência da Computação da UEPB deixa, portanto, consolidado o evento anual do curso, qualificado, capaz de abrir as portas do mundo acadêmico para qualquer outro aluno e colega que demonstre interesse ou desejo de ingressar no mundo da ciência. Por isso nós, os seus professores, agradecemos.

Patos/PB, dezembro de 2019.

Rodrigo Alves Costa (UEPB)
Coordenador Geral II SERCOMP 2019



SUMÁRIO



1

Francisco Valdi Canuto A. Júnior
Jacicleide Martins da Silva
Ingrid Morgane Medeiros de Lucena

ANÁLISE DO DESEMPENHO DE REDES DE SENSORES SEM FIO PARA MONITORAMENTO DE CHUVAS NA CIDADE DE COREMAS - PB

Resumo

O presente artigo faz uma análise comparativa de dados meteorológicos registrados por um pluviômetro que utiliza uma rede de sensor sem fio para enviar informações. A análise consiste em verificar dados enviados pela CEMADEM, e compara-los com informações meteorológicas que a empresa AESA disponibiliza na região. O estudo mostrou que quando comparados, obtiveram 99% de acertos, mostrando que esse tipo de pluviômetro é eficaz e eficiente quanto suas respectivas informações. Desta forma, o uso desse tipo de rede é uma alternativa para obtenção de dados meteorológicos, e a utilização do pluviômetro é um meio positivo na prevenção desastres naturais na cidade de Coremas-PB.

Abstract

This paper makes a comparative analysis of weather data recorded by a rain gauge that uses a wireless sensor network to send information. The analysis consists of verifying data sent by CEMADEM, and comparing them with weather information that AESA company provides in the region. The study showed that when compared, obtained 99% of hits, showing that this type of rain gauge is effective and efficient as their information. Thus, the use of this type of network is an alternative for obtaining meteorological data, and the use of the rain gauge is a positive means to prevent natural disasters in the city of Coremas-PB.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

Os desastres naturais mostram-se cada vez mais presentes e impactantes no cotidiano das pessoas ao redor do mundo. Principalmente as tempestades naturais. Segundo a Defesa Civil, dentre os principais desastres associados aos fenômenos naturais, os mais frequentes são os causados pelos efeitos das chuvas, para a Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres (UNISDR), o Brasil está entre os 10 países mais atingidos por desastres naturais nos últimos 20 anos, tendo mais de 51 milhões de pessoas afetadas pelos efeitos das mudanças do clima.

A Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA), diz que o período chuvoso da cidade de Coremas dura em média 6 meses, ou melhor de janeiro a maio, dentre esse período podem chegar até 160mm por chuva, esses dados são coletados por instituições estaduais e municipais.

As instituições que coletam dados de precipitação, são a Agência Nacional das Águas (ANA), o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), e o Centro Nacional de Monitoramento de Desastres Naturais (CEMADEN), os dados podem ser obtidos de várias formas, sendo que, a mais tradicional é por meio da utilização dos pluviômetros distribuídos pelos espaços geográficos.

Diversas aplicações tecnológicas têm sido desenvolvidas para o auxílio na monitoração de catástrofes ambientais. Para o autor Mignaco (2015), às redes de sensores sem fio são redes formadas por sensores que são responsáveis pela obtenção de dados e possuem capacidade de comunicação.

O objetivo do presente estudo é analisar o desempenho das redes de sensores sem fio para monitoramento das chuvas na cidade

SUMÁRIO

de Coremas-PB, a coleta dos dados foi feita através dos sites do CEMADEN e da AESA, e as informações analisadas e comparadas serão mostradas em porcentagem. Os resultados serviram de base para identificar se o sensor do pluviômetro é eficiente em relação aos índices de chuvas desta cidade.

O presente estudo tem como justificativa apontar a eficácia do pluviômetro em relação aos dados apresentados, cujo serviram para alertar a população coremense em relação às chuvas. Após a sua análise verificamos a importância e eficiência desse aparelho para uma determinada cidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para responder aos questionamentos levantados, no referencial teórico serão explanados os subtítulos pluviômetro, Redes de sensores sem fio e Análise de desempenho. Os capítulos seguintes destinam-se a abordar os Materiais e Métodos, Resultados e Discussões, a Conclusão e por fim as Referências.

2.1 Pluviômetro

O pluviômetro é um aparelho utilizado para medição da altura precipitada, na qual cada mm^3 de chuva coletado corresponde a um litro de água por metro quadrado, porém a coleta depende de vários fatores, tais como, a altura em relação ao solo, a velocidade do vento e a taxa de evaporação, sendo esses os principais fatores na medição da precipitação. [Galante; and Brito, 2008].

SUMÁRIO

Na meteorologia a precipitação é uma das variáveis mais importantes para estudos climáticos e ambientais, pois ela é quem determina a caracterização no potencial hídrico de uma região, sua incidência influi diretamente nos ecossistemas locais, garantindo um registro minucioso da água, criando um padrão de qualidade ao longo dos anos, esse processo é definido como a queda de água em estado líquido ou sólido resultando na condensação do vapor da água existente na atmosfera. As chuvas são caracterizadas pela aleatoriedade espacial e temporal. [Nascimento et al, 2017].

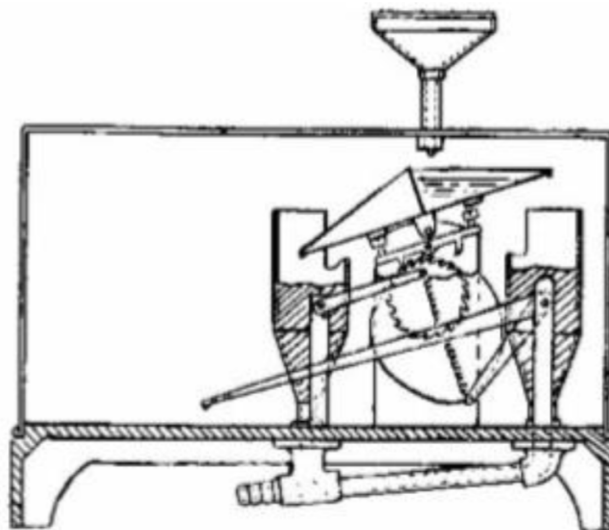
O pluviômetro é o instrumento mais comum medição, pois ele é composto por um funil de área conhecida, conectado a um recipiente, se possível isotérmico, onde a água é armazenada. A função do pluviômetro se resume na medida da altura precipitada, registrando e observando uma frequência padrão por um operador. [Nascimento et al, 2017].

Segundo Nascimento et al. (2017), nas estações mais modernas, o pluviômetro é usado principalmente para referenciar dados registrados por radares ou mesmo por instrumentos automáticos instalados em solo, chamados pluviógrafos. Estes, em suas versões mais recentes, são aparelhos dotados de mecanismos que são ativados pela concentração da água proveniente da chuva, os movimentos das engrenagens desses sistemas são registrados em dataloggers através de pulsos elétricos.

Os dados do pluviógrafos permitem estimar não só a altura do volume precipitado, mas também outras variáveis importantes para a compreensão do comportamento meteorológico, tais como: intensidade das chuvas; duração e frequência. Essas podem ser observadas posteriormente no pluviograma, não requerendo a atuação de operador diuturnamente.

SUMÁRIO

Figura 01: Pluviômetro de Bâscula



Como ilustra a figura 01, para identificar as chuvas dentro do pluviômetro, existe uma balança que forma uma gangorra, recebendo uma quantidade de água que é registrada em milímetros, quando a gangorra demora encher é o caso da chuva ser leve ou fraca, já quando a gangorra enche de forma rápida a chuva é menos moderada, concluindo que quanto mais rápido a gangorra encher será maior a quantidade de chuva, na determinada região. Com essas informações, os sensores que existem dentro do aparelho, envia informações para os computadores, informações essas que são chamados de links, sendo eles que dão base para calcular a intensidade das chuvas. [Pinheiro, 2009].

SUMÁRIO

2.1.1 Pluviômetros Automáticos

Para CEMADEN, os pluviômetros automáticos são instrumentos usados na mensuração de precipitação ou chuva, popularmente falando. As características dos pluviômetros automáticos, que compõem a Rede de Monitoramento Ambiental do CEMADEN, foram definidas com o propósito de medir a quantidade e a intensidade das chuvas que possam ser identificados como desastres naturais.

Os dados utilizados para a identificação de riscos de desastres naturais precisam ser confiáveis e com disponibilidade instantânea.

Dessa forma, os pluviômetros automáticos se conectam aos servidores e transmite dados dos acumulados de chuva, em mm^3 , a cada 10 minutos, sendo processados e disponibilizados para a Sala de Situação em plataforma especializada desenvolvida pelo Centro do CEMADEN.

Por outro lado, caso não esteja chovendo, o pluviômetro se conectará apenas uma vez a cada hora, enviando o acumulado de 0mm^3 dentro de cada 60 minutos. Os dados gerados pelos pluviômetros automáticos estão disponíveis através do Mapa Interativo, acessível no site da empresa. O mapa apresenta os ícones de cada equipamento conforme sua localização, com um rótulo do acumulado das últimas 24 horas, cada ícone em se, conduz ao usuário o gráfico individual de cada equipamento. É possível fazer o download da série histórica de dados dos equipamentos, ou período de interesse, para posterior manipulação dos dados conforme as necessidades.

SUMÁRIO

2.2 Rede De Sensores Sem Fio

Redes de sensores sem fio é uma tecnologia que utiliza a comunicação sem fio para monitorar variáveis ambientais através de nós equipados com sensores, organizados de acordo com várias topologias de rede. As redes geralmente são utilizadas em lugares remotos, onde a utilização de comunicação com cabos é inviável. [Riveiro, 2011].

Geralmente, estes 'nós' sensores são pequenos dispositivos constituídos de três componentes básicos: um subsistema para aquisição de dados de variáveis ambientais, um subsistema de processamento e armazenamento locais de dados e por fim um subsistema de comunicação sem fio para transmissão e recepção dos dados. Além disso, o dispositivo dispõe de uma bateria como fonte de energia necessária para realizar suas tarefas. [Riveiro, 2011].

As características desse tipo de rede dependem da área em que são aplicadas. Para Sousa and Alencar (2009) são apresentadas as seguintes características: endereçamento dos sensores ou nodos, agregação dos dados, mobilidade dos sensores, quantidade de sensores, limitação da energia disponível, tarefas colaborativas, e a capacidade de responder a consultas.

2.2.1 Aplicação dos sensores sem fio

Com o avanço da demanda por tecnologias mais eficientes, atualmente as redes sem fio são aplicadas em diversas áreas.

As redes de sensores sem fio têm por finalidade a realização do monitoramento de ambientes através da utilização de sensores, os quais realizam a coleta de dados, encaminhando-os para um ponto

de acesso, para posteriormente serem processados e analisados. [Almeida, 2013].

Para o autor Loureiro et al (2003), inicia através do mecanismo de controle, onde os sensores sem fio são embutidos em peças e montados para fazer testes no processo de manufatura, seguido pelo mecanismo de ambiente, que varia entre ambientes internos e externos. Para monitorar as variáveis dos sensores, é usado o comando 'tráfego'. Posteriormente usado o comando de o segurança, que serve para promover um tipo de segurança nos centros comerciais, estacionamento e outros.

Existem vários mecanismos que utiliza sensores de redes sem fio, um dos mais eficientes é o 'militar', que serve para detectar movimentos inimigos, explosões, a presença de material perigoso como gás venenoso ou radiação. [Loureiro et al, 2003].

2.2.2 Base de dados

Para o autor Silva (2008), a transmissão de dados desse tipo de rede é orientada a aplicação, significando que depende das características da aplicação, e a transmissão dos dados pode ser classificada em quatro categorias: contínuo, dirigido a eventos, dirigido a requisição e híbrido. A transmissão de dados sem fio é a principal fonte de consumo de energia em uma Rede de sensores sem fio.

2.3 Análise de desempenho

Análise de desempenho permite obter a melhor combinação entre custo e desempenho de um sistema. Segundo Johnson and Margalho (2011) ela faz uso de técnicas quantitativas e qualitativas para a avaliação de um sistema.

Atualmente diversos sistemas computacionais são desenvolvidos para as mais diversas aplicações e, além de funcionarem de forma correta, devem apresentar bom desempenho. A análise de desempenho pode disponibilizar modelos capazes de representar o comportamento desses sistemas, tanto de forma qualitativa como quantitativa, reduzindo assim os custos e obtendo uma melhora no seu desempenho, como por exemplo, aumentar o número de requisições atendidas por um processador. [Oliveira, 2013].

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa é quantitativa, pois consiste em entender os dados e verificar a eficiência do pluviômetro que utiliza redes de sensores sem fio para identificar as chuvas em uma determinada cidade.

No método quantitativo utiliza técnicas estatísticas para recolher e analisar um conjunto de dados, e os resultados da pesquisa podem ser quantificados, considerando a realidade, compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. [Gerhardt and Silveira 2009].

A análise consiste em verificar e comparar os gráficos gerados, os dados utilizados para criar os gráficos foram coletados dos sites do CEMADEN e AESA, obtidos durante 05 (cinco) meses de janeiro a maio de 2019, nas estações meteorológicas, ambas localizadas no mesmo território.

Os dados foram importados através do site da AESA e do CEMADEN, logo em seguida, foram importados à uma planilha do Excel 2016, software no qual foi realizado o tratamento estatístico dos

SUMÁRIO

dados obtidos e posteriormente, foi padronizado para exibir os dados dos mesmos meses do ano.

A ferramenta que foi usada é simples e de fácil compreensão, as informações e dados projetados são gráficos simples, ou seja, serve para comparar valores em diferentes séries e realiza o cruzamento de informações de acordo com a qualidade indicada em determinada categoria pelo o usuário.

As respostas foram analisadas preliminarmente através das técnicas de estatística descritiva e posteriormente mostradas no capítulo seguinte.

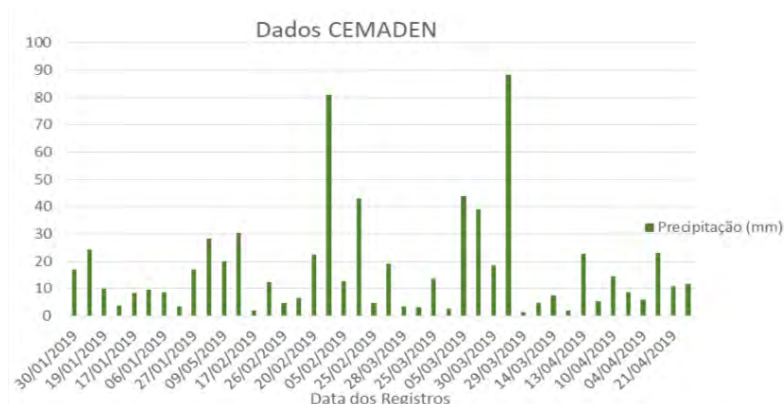
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O gráfico 01 se destinou a mostrar os dados retirados do CEMADEM entre os meses de janeiro a maio de 2019, esses dados são as informações enviadas pelas redes de sensores sem fio para a população coremense. Os dados foram padronizados para aparecerem no gráfico apenas os dias que choveram nessa determinada cidade.

Todos dados gerados pelos pluviômetros automáticos estão disponíveis através do Mapa Interativo, o mapa apresenta os ícones de cada equipamento conforme sua localização, com um rótulo do acumulado das últimas 24 horas, cada ícone conduz o usuário aos gráficos individuais do equipamento.

SUMÁRIO

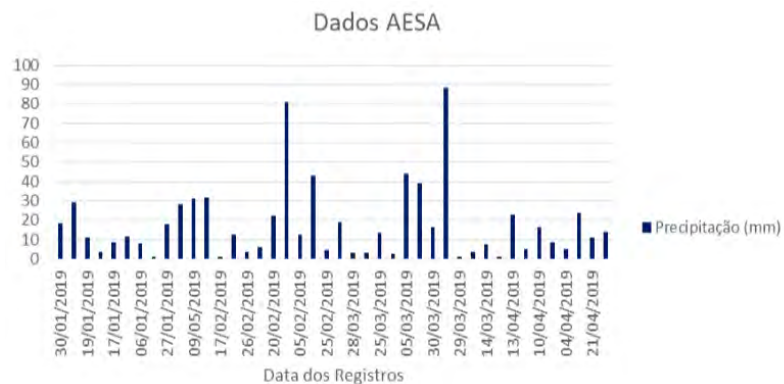
Gráfico 01: Dados da CEMADEN



Em relação aos dados da AESA, o Gráfico 02 mostra o percentual de chuvas entre os meses de janeiro a maio de 2019, como é ilustrado a baixo. Os dados apresentados no gráfico mostraram os dias que choveram e o percentual da intensidade das chuvas, servindo para comparar com os dados já mostrados.

Todas as das informações que estão disponíveis , foram importadas em uma planilha do Excel e posteriormente gerado o gráfico, como segue:

Gráfico 02: dados da AESA

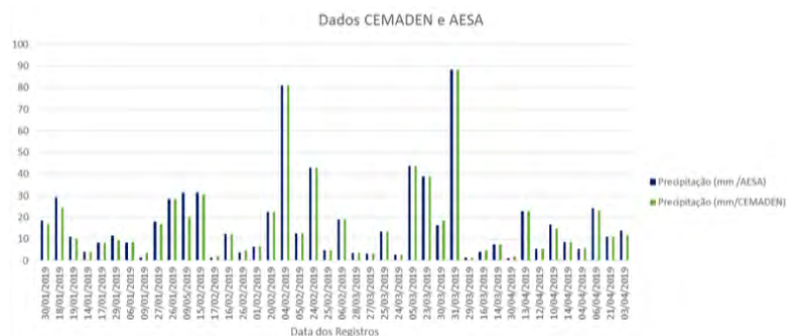


SUMÁRIO

Após analisar os gráficos gerados, para ter uma compreensão melhor sobre as informações mostradas, o gráfico seguinte foi esboçado para mostrar as informações obtidas tanto da CEMADEN, quanto às informações da AESA.

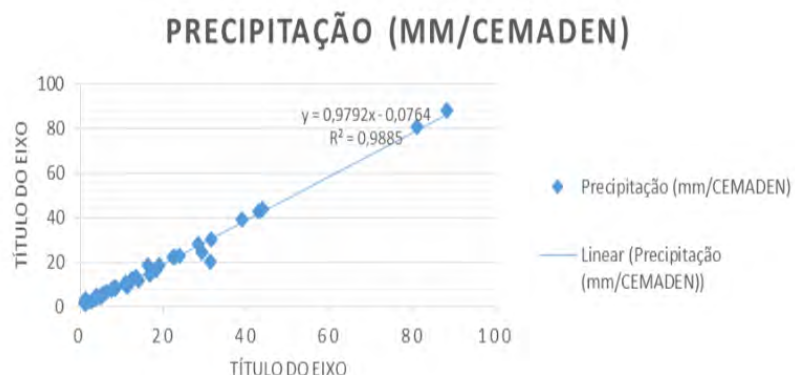
O gráfico 03, foi criado para mostrar a relação do índice de chuva nos mesmos dias. As informações obtidas com esse gráfico, levam uma fácil compreensão quanto aos resultados, as linhas de cor azul são os dados da AESA e as linhas de cor verde são dados da CEMADEN.

Gráfico 03: Comparação dos dados da CEMADEN e AESA



O gráfico 04 foi criado a partir de uma função de correlação usado no Excel, a função 'Correl' cria um coeficiente para gerar o percentual e mostra que os dados são parcialmente iguais, como é ilustrado. Os dados coletados em ambos gráficos, e após utilizar a função, a matriz de correlação exibe que os dados têm um coeficiente de $r = 0.994$.

Gráfico 04: Precipitação



Após descobrir o coeficiente de correlação, foi criada uma variável R^2 para identificar a porcentagem de relação entre os gráficos 01 e o gráfico 02, depois de identificado, dentro do próprio programa foi criada uma fórmula estatística dos dados, e o valor encontrado foi de $R^2 = 0,9885$, arredondando para 0,99, concluiu assim, que o valor da precipitação foi de 99%.

Os resultados gerados através da análise comparativa entre os dados coletados das duas estações meteorológicas, mostra que o pluviômetro da CEMADEN, que utiliza rede de sensores sem fio, obteve 99% de acertos em relação aos dados disponibilizados pela AESA.

5. CONCLUSÃO

O estudo comparativo realizado entre os dados das estações meteorológicas da CEMADEN e AESA mostrou que o desempenho do pluviômetro com rede de sensor sem fio é eficaz, pois quando comparado, obteve 99% de acertos.

SUMÁRIO

Com isso, pode-se afirmar que dados enviados pela rede de sensores sem fio para a central CEMADEN, é uma alternativa para obtenção de dados meteorológicos e que com a utilização deste tipo pluviômetro pode ter um resultado positivo na prevenção de desastres naturais.

Como o pluviômetro manda informações em tempo real, a população coremense consegue a partir desse aparelho, obter informações atualizadas sobre a intensidade das chuvas, informações essas que garante à população dados verídicos, aqui analisados.

REFERÊNCIAS

- Almeida, P. M. M. (2013), *O Uso de Simulação de Redes de Sensores Sem Fio (RSSF) para Gestão de TI em Ambientes Agrícolas*. Frederico Westphalen, RS.
- Galante, A. C., and Brito, J. L. S (2008), *Aplicação Da Tecnologia De Sistemas De Suporte À Decisão No Planejamento Urbano Municipal: Uma Proposta Para O Município De Macaé*.
- Gerhardt, T. E., and Silveira, D. T. (2009), *Método de Pesquisa*. Porto Alegre. Editora da UFG, 2009.
- Johnson, T. J, and Margalho M. (2011), *Avaliação de Desempenho de Sistemas computacionais*. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 197p.
- Loureiro, A. F. et. al. (2003). *Redes de Sensores Sem Fio. Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores*, Natal - RN.
- Mignaco, A. G. (2015), *Análise de Desempenho de Redes de Sensores Sem Fio*. Campinas, SP.
- Nascimento, D. A. et al. (2017), *Análise Comparativa de Dados Pluviométricos com Pluviômetro e Pluviógrafo de Báscula*. XXI Simpósio brasileiro de recursos hídricos.
- Oliveira, E. A. (2013), *Análise Do Desempenho De Redes De Sensores Sem Fio Para Monitoramento De Plantações Irrigadas*. Juazeiro, BA.

Pinheiro, L. C., et al. (2009), *Utilização do pluviômetro PET como sistema de alerta de chuvas intensas*. V Seminário Internacional de Defesa Civil - DEFENCIL.

Rivero, L. A. S. (2011), *Redes de Sensores sem Fio para Monitoramento de Equipamentos Eletrônicos*. Dissertação (Pós-Graduação em Informática), Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte -MG.

Silva, I. M. D. (2008), *Análise de Desempenho de Sistemas de Comunicação Sem-Fio para Monitoramento de Unidades de produção de Poços Petrolíferos Terrestres*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica e de Computação), Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Sousa, M. P. K., and Alencar, M. S. (2009), *Performance Evaluation of a Selective Cooperative Scheme for Wireless Sensor Networks*. The Sixth ACM International Symposium on Performance Evaluation of Wireless Ad Hoc, Sensor, and Ubiquitous Networks.p. 85-92.

Confederação Nacional De Municípios (BRASIL). Defesa Civil. Prejuízos causados por desastres naturais - 2012 a 2015. Brasília, 2016. 12 p.

O mapa Iterativo foi acessado em 10 de maio de 2019 e está disponível em< HYPERLINK "<http://www.cemaden.gov.br/mapainterativo>" www.cemaden.gov.br/mapainterativo>.

Todas as informações meteorológicas foram acessadas em 10 de maio de 19 e estão disponíveis em <<http://www.aesa.pb.gov.br> >.

SUMÁRIO

The background of the entire page is a deep blue. On the left side, there is a close-up, vertical image of a cactus stem covered in sharp, light-colored spines. Overlaid on the right side of the cactus and extending towards the right edge are numerous white and light blue lines that resemble a circuit board or a network diagram. These lines are of varying thickness and connect to small white and grey dots. In the upper right corner, a large, white, sans-serif number '2' is prominently displayed.

2

Adrianne Cybele Barreiro Olinto
Emanuely Chaves do Nascimento
Ingrid Morgane Medeiros de Lucena

ARQUITETURA DE REDE PEER TO PEER APLICADAS EM JOGOS ONLINE MULTIPLAYERS

Resumo

Recentes avanços nas tecnologias P2P (peer-to-peer) permitiram o uso dessas arquiteturas para o desenvolvimento de aplicações, tais como os jogos online multiplayer. Essa arquitetura foi o primeiro modelo utilizado em jogos e ainda costuma ser, devido a sua simplicidade. Ela é bastante utilizada em jogos RTS (Real-time strategy), jogos estes que funcionam em tempo real para todos os jogadores, não em turnos. Como por exemplo: Dota, League of Legends, Age of Empires, Diablo II, entre outros. O objetivo dessa pesquisa é estudar, analisar e identificar a importância da utilização da arquitetura peer to peer no desenvolvimento dos jogos online multiplayer, destacando os diversos desafios enfrentados, fazendo uma avaliação dos modelos de arquiteturas mais utilizados de acordo com as características de cada jogo, comparando suas diferenças e quais arquiteturas p2p seria melhor utilizada que outras arquiteturas.

Abstract

Recent advances in P2P (peer-to-peer) technologies have allowed the use of these architectures for the development of applications, such as multiplayer online games. This architecture was the first model used in games and still is usually due to its simplicity. It is widely used in RTS (Real-time strategy) games, games that work in real time for all players, not shifts. As for example: Dota, League of Legends, Age of Empires, Diablo II, among others. The purpose of this research is to study, analyze and identify the importance of using peer to peer architecture in the development of multiplayer online games, highlighting the various challenges faced, making an evaluation of the most used architectures models according to the characteristics of each game, comparing their differences and which p2p architectures would be better used than other architectures.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, existem milhares de jogadores conectados a várias comunidades de jogos e é esperado que esse número ainda cresça bastante no futuro.

Um ótimo exemplo de sucesso é o jogo World of Warcraft, onde em 10 anos foi registrado, segundo o site G1, mais de 100 milhões de jogadores.

A maioria dos jogos online, dependem de um servidor central ou de um cluster de servidores, que nada mais é que a junção de duas ou mais máquinas interligadas (cada uma dessas máquinas que compõe um cluster é chamada de nó).

A arquitetura cliente-servidor, permite lidar facilmente com tarefas como controle de acesso dos jogadores, gerenciamento dos estados do jogo, sincronização de jogadores, assim como no faturamento. Entretanto, esse tipo de arquitetura centralizada geralmente possui diversas desvantagens. Entre elas: os servidores devem ser fisicamente operados e mantidos; essas arquiteturas necessitam ser dimensionados de acordo com o número máximo de jogadores esperados e não escalam; o servidor é o ponto único de falha (ou seja, em caso de falha no servidor, todas as máquinas serão afetadas); possuem um alto custo implementação e não é ideal no ponto de vista de atraso.

Com isso, a tecnologia peer-to-peer (P2P) surge para mudar o paradigma existente, à medida que não depende de uma organização central ou hierárquica, além de dispor aos seus integrantes as mesmas capacidades e responsabilidades [Kamienski, et al 2014].

SUMÁRIO

A arquitetura P2P é considerada a terceira geração de Internet, a seguir à própria Internet e à World Wide Web (WWW), pois trouxe de volta o poder para o utilizador comum, permitindo-lhe partilhar os recursos e dados da sua máquina sem necessidade de uma autoridade central [Lee 2003]. Ela é uma arquitetura de redes de computadores cujo cada um dos seus pontos (nós) funciona tanto como cliente como servidor, onde permite o compartilhamento de serviços e dados sem a necessidade de um servidor central. Tornando-o por natureza uma arquitetura escalável e mais robusta, levando em conta que a arquitetura não irá falhar, a priori, se algum de seus membros deixar o jogo.

O P2P tem uma grande vantagem em cima da arquitetura cliente-servidor, justamente pelo fato de todos os nós estarem intercalados e permitirem o acesso de qualquer nó a qualquer outro nó, melhorando assim o desempenho do jogo.

O que não é muito citado é que a arquitetura peer to peer pode ser dividida entre arquiteturas semi centralizadas (híbridas) e arquiteturas descentralizadas. Classificações estas que foram elaboradas tendo-se a arquitetura centralizada como a implementação do modelo cliente-servidor.

As arquiteturas ponto a ponto receberam muita atenção da pesquisa no passado recente, à medida que distribuem a carga computacional e de rede entre os pares, podem potencialmente alcançar alta escalabilidade, baixo custo e bom desempenho, como será discutido nos próximos tópicos.

Embora a maioria da pesquisa esteja focada em jogos online multiplayer, em particular os P2P, muitas dessas arquiteturas também podem ser aplicadas a outros sistemas distribuídos como ambientes de simulação distribuídos, mundos virtuais como Second Life e outros ambientes virtuais em rede. O restante deste artigo está estruturado da

SUMÁRIO

seguinte forma: A seção 2 apresenta os métodos que foram utilizados para o desenvolvimento do artigo. A seção 3 apresenta um breve resumo sobre os jogos online multiplayer. A seção 4 discute a diferença entre a arquitetura P2P e cliente – servidor. A seção 5 apresenta os principais modelos de arquitetura P2P mais utilizados atualmente. Na seção 6, foi discutido as vantagens e desvantagens do modelo Peer-to-Peer. A seção 7 apresenta alguns jogos mais populares que utilizam arquitetura peer to peer. A seção 8 apresenta a conclusão e a direção futura deste trabalho de pesquisa.

METODOLOGIA

A principal contribuição desse trabalho é apresentar através do estudo e análise das características e técnicas essenciais dos jogos P2P, quais requisitos esses jogos devem atender e em quais das classificações descritas no tópico anterior estão enquadrados alguns jogos multiplayer mais jogados. Trazendo também a definição de cada categorização e apontando qual delas seria a melhor alternativa na hora da criação de um novo jogo, afim de estabelecer a melhor organização dos elementos dentro da rede P2P. Além disso, foi apresentado qual arquitetura é mais utilizada nos jogos multiplayer atualmente existentes, utilizando a mesma lógica a princípio citada.

JOGOS ONLINE MULTIPLAYERS

Desde o início de sua utilização comercial a internet oferece formas lúdicas de entretenimento, os famosos games online [Lesniewska 2008]. Quando a Internet começou a se expandir no final dos anos 90, os jogos online decolaram ao lado dela. Alguns dos jogos populares

SUMÁRIO

dos anos anteriores incluíram o Quake da id Software (1996) e o Unreal da Epic Game (1998).

Os jogos online são jogados através da internet, onde diversos jogadores estão conectados ao mesmo tempo em uma mesma conexão. No início era possível jogar apenas com um jogador por vez, mas com a evolução da internet e dos diversos modos de conexão, hoje é possível jogar simultaneamente com um grande número de participantes distribuídos por diversas partes do mundo. Em um jogo multiplayer, cada jogador possui a sua própria visão de estado do jogo, sendo que esta deve ser o mais semelhante possível para os demais jogadores [Battaiola, et al 2001].

Os tipos de jogos online mais jogados entre os mais variados públicos e preferências, são:

- **RPG** - Caracterizados por uma narrativa mais complexa, no qual cada jogador assume o papel de um personagem pertencente a diferentes categorias, cada uma com características próprias, e deve cumprir missões como encontrar objetos ou destruir inimigos [Pedrosa 2006]. Assim como nos jogos de RPG tradicionais, os online também permitem a interação de mais de um jogador. Entre os mais conhecidos estão World of Warcraft e Guild Wars.
- **Estratégia** - Geralmente são jogos em equipes que configuram cenários de guerras e onde o trabalho estratégico deve ser levado em consideração em todos os momentos do jogo. O foco principal em jogos de estratégia é deixar que os jogadores usem estratégias ou táticas para chegar a um objetivo ou à vitória. Jogos como Age of Empires e Rise of Nations estão inclusos nesta classificação.

- **Lutas** - Para quem é fã de artes marciais e jogos de luta, a série Street Fighter é um dos mais pedidos, assim como Tekken e KOF XIV que podem ser jogados online.

Considerando que o desenvolvimento desses jogos está cada vez mais popular, e os desafios encontrados na aplicação destes jogos, tais como a abrangência de comunicação, latência, largura de banda, e a capacidade de processamento dos dispositivos envolvidos que influenciam bastante na sua implementação, cabe destacar a importância de uma boa estrutura de rede, para que haja bom desempenho nos jogos.

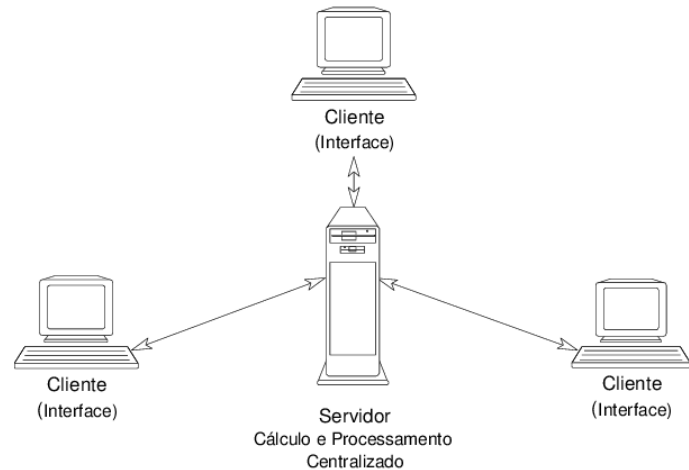
REDES P2P VERSUS REDES CLIENTE – SERVIDOR

A arquitetura de comunicação de um jogo multiusuário baseia – se nas diferentes formas como os computadores envolvidos em um jogo estão conectados [Cecin e Trinta 2007].

Atualmente boa parte da comunicação de redes feita em jogos baseia-se em uma estrutura de cliente servidor [Cecin e Trinta 2007]. Nesta arquitetura um cliente envia uma mensagem para o servidor e ele se encarrega de repassar para os demais clientes (ver Figura 1). A comunicação só ocorre entre o servidor e cliente e nunca entre os vários clientes. O servidor é quem de fato está rodando o jogo, nele encontram-se todos os objetos do jogo e a lógica de controle. A autoridade é sempre o servidor, ou seja, se um cliente recebe um pacote informando que o jogador está na posição errada, este irá deslocar o jogador até a posição informada pelo servidor, minimizando as chances de alguém roubar.

SUMÁRIO

Figura 1. Arquitetura Cliente – Servidor



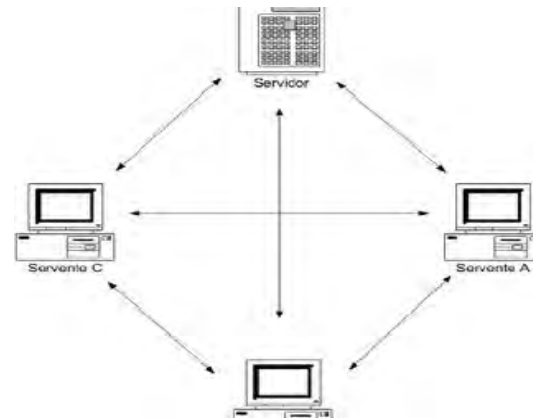
Apesar dessa arquitetura possuir várias características e sua lógica possuir propriedades simples na sua implementação, esse modelo apresenta alguns problemas que podem ser importantes no desenvolvimento de um jogo, como por exemplo a redução dos números de conexões, autenticações e gerenciamento, que causa sobrecarga ao servidor [Villa e Felinto 2015]. Qualquer falha no hardware ou na conectividade da estação servidora poderia derrubar instantaneamente todos os jogadores [Costa 2009].

O modelo cliente – servidor apresenta vários fatores que influenciam na sua utilização para a maioria dos jogos comerciais. Porém, o que de fato influencia mais na adoção de outras arquiteturas como a *peer-to-peer*, é o custo elevado em hardware.

A arquitetura *peer-to-peer* consiste em uma comunicação direta entre os clientes, ou seja, não existe nenhuma divisão fixa entre cliente e servidor. A comunicação entre cada jogador é constituída por um conjunto de nós, onde cada nó ativo, requisita e fornece dados a rede,

fazendo com que haja a troca de informações entre os jogadores. Como consequência disto, haverá um atraso bem menor nessa troca de informações em relação a arquitetura cliente – servidor. A Figura 2 mostra uma esquematização do processo atrás referido.

Figura 2. Arquitetura P2P



A principal vantagem desse modelo é a descentralização, inerentemente robusta em relação aos problemas que afetam a arquitetura cliente-servidor [Costa 2009].

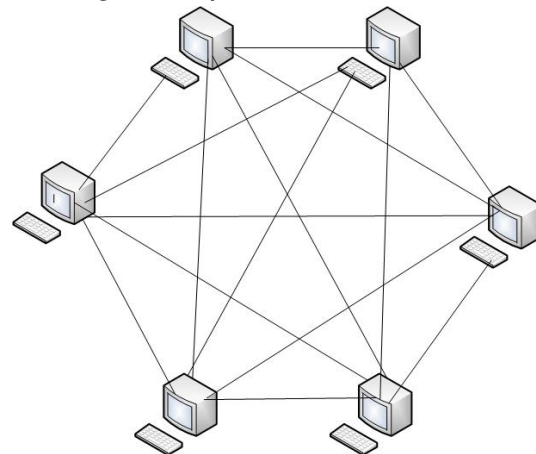
É uma arquitetura bastante difícil de implementar. Como fornece a execução de atualizações e permite que os jogadores mantenham cópias primárias dos objetos do jogo, é muito difícil evitar que alguns jogadores façam trapaceiras, podendo manipular seus repositórios de objeto e realizar mudanças de estado do jogo violando suas regras (tal não é possível na arquitetura cliente/servidor pois é o servidor que faz todos os cálculos [Neumann, et al 2007]).

MODELOS DE ARQUITETURA P2P

Existem diferentes categorizações dos modelos de arquitetura P2P, entre eles destacam-se: Arquitetura Descentralizada e Híbrida. As figuras 3 e 4 mostradas a seguir, fazem uma representação dessas arquiteturas.

- **Arquitetura Descentralizada:** Nesse modelo não há um elemento central, apenas uma camada de roteamento, onde todos os nós possuem funcionalidades equivalentes. O sistema de busca é por inundação, ou seja, os nós são totalmente independentes, o que gera certas desvantagens. No entanto, aplicações P2P descentralizadas são raras. A maioria das arquiteturas P2P é híbrida, utilizando alguns elementos centralizadores na execução de tarefas cujo desempenho é crítico;

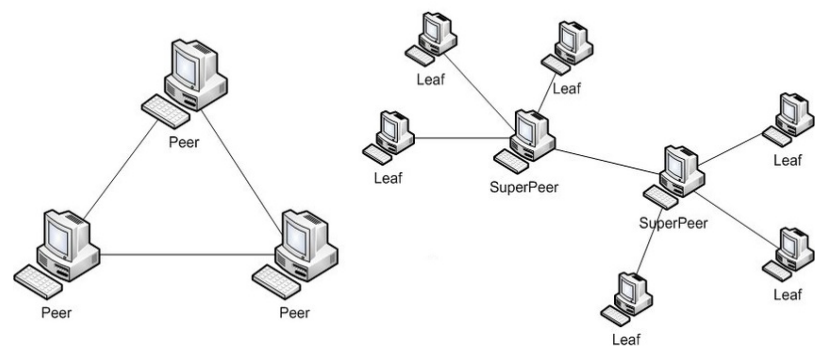
Figura 3. Arquitetura Descentralizada



- **Arquitetura Híbrida (semi centralizada):** Nesse tipo de arquitetura existem alguns nós especiais que são chamados de supernós.

Esses supernós permitem a entrada dos nós na rede, listam os recursos compartilhados pelos nós e liberam a busca por estes recursos. A falha de um supernó afeta apenas os nós inferiores ligados a ele, porém ela pode ser tolerada elegendo dinamicamente outro supernó.

Figura 4. Arquitetura Híbrida



VANTAGENS E DESVANTAGENS DO MODELO PEER-TO-PEER

As motivações para o uso de arquiteturas P2P em jogos derivam-se de algumas características específicas, que acabam se tornando vantagens para seu uso. Tais características envolvem a habilidade de se auto-organizar sobre um determinado cenário, se adaptar ao ambiente, mesmo que ocorram falhas, maior escalabilidade para um grande número de jogadores, menor custo, baixa latência, a sua robustez e a comunicação direta entre os jogadores, já que ele não necessita de um servidor central para sincronizar os eventos dos jogadores. Em relação à robustez, esta resulta do fato de não haver

um servidor que possa falhar, mas um peer. A falha desse peer não afeta mais nenhum peer a não ser o seu [Cunha 2014]. Comparada com o modelo cliente - servidor, essa arquitetura pode eliminar pontos de contenção e reduzir fortemente os custos com servidor. Isso ocorre por que o compartilhamento de recursos computacionais é realizado por troca direta entre os participantes [Oliveira 2010].

Dentro das desvantagens destacam – se o alto tráfego, a dificuldade em manter sincronismo, o atraso do andamento do jogo por causa da presença de jogadores lentos e um dos principais desafios é que essa arquitetura tende a ser vulneráveis à trapaça. Porém, algumas das características citadas também podem ser encaradas como desvantagens desse tipo de rede. Por exemplo, a descentralização contribui para diversos fatores negativos como: o surgimento de conteúdo poluído, a incapacidade de encontrar algum conteúdo existente ou a repentina ausência de algum conteúdo devido a saída de nós da rede. Situações como essas dificilmente seriam encontradas propositalmente num modelo centralizado, uma vez que há um interesse de quem centraliza em garantir recurso íntegro e disponível [Oliveira 2010].

JOGOS QUE UTILIZAM ARQUITETURA PEER TO PEER

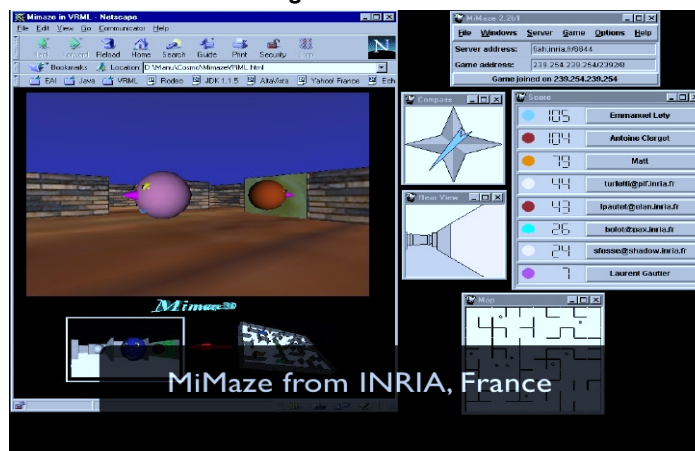
MiMaze (Figura 5) foi um dos primeiros jogos online a possuir uma arquitetura totalmente distribuída [Gautier e Diot 1998]. O jogo utiliza o suporte de comunicação multiponto, onde cada jogador tem uma replicação completa do mundo virtual em sua máquina. Ele é caracterizado como um jogo *peer-to-peer*, já que cada jogador comunica suas ações diretamente aos outros jogadores e cada entidade toma suas próprias decisões. O *MiMaze* é um jogo de ação

SUMÁRIO

baseado em avatares, ou seja, cada jogador irá controlar um único personagem em tempo real.

Em *MiMaze*, cada jogador tem uma representação 3D da sua visão do jogo (veja a figura 4). Avatares, evoluem em um labirinto onde eles tentam se matar. Cada participante, além de ter um Representação 3D do seu domínio de visão, também tem uma visão 2D “global” do jogo (a partir do topo), que mostra a localização de todos os jogadores.

Figura 5. MiMaze



Outro jogo caracterizado *peer – to – peer* é o *League of Legends* (Figura 6), mais conhecido como *LoL*. Ele se encaixa no modelo híbrido, por que além se tratar de um jogo de tática e estratégia competitiva em tempo real, no qual batalhas são travadas *on-line* em arenas com vários jogadores, também possui características de um jogo RPG, por conter um estilo de combate e desenvolvimento de personagens que se assemelham ao gênero. Nele, as pessoas podem interpretar múltiplas personalidades e experimentar aspectos diferentes da subjetividade, seja jogando e assumindo sua própria identidade ou incorporando outras por meio dos personagens [Neumann, et al 2007].

Figura 6. League of Legends



Tanto o jogo *Age of Empires* (Figura 7) como o jogo *Rise of Nations* (Figura 8), são jogos que se encaixam no gênero “estratégia em tempo real”. Os jogos da série *Age of Empires* foi um dos primeiros jogos lançados em estratégia em tempo real baseados em história, e são caracterizados por marcarem eventos históricos pelo tempo, onde os jogadores podem escolher uma entre as várias civilizações disponíveis para desenvolver, onde as missões históricas seguem um foco e um sentido histórico. Já a série *Rise of Nations* disponibiliza algumas nações, trabalhando no conceito de territórios, a área perto das cidades dos jogadores é considerada território do mesmo, e os jogadores só podem construir dentro dele, ou no território de seus aliados. Foi um jogo influenciado pelo jogo *Age of Empires*. Ambos possuem arquitetura peer to peer com modelo descentralizado, já que todos os jogadores possuem o mesmo nível de hierarquia.

Figura 7. Age of Empires



Figura 8. Rise of Nation



SUMÁRIO

Já o jogo Diablo II (Figura 9) é um jogo eletrônico em RPG, sucessor do jogo Diablo. Onde o Mestre do Terror foi derrotado por um herói que se foi, e após isso, surge o Viajante das Sombras para deixar um rastro de morte e destruição. O objetivo do jogo é que o jogador, se torne o novo herói e encare os malignos servos dos irmãos de Diablo, impedindo que cumpram seu terrível propósito. É um jogo que se encaixa na arquitetura p2p com modelo semi centralizado (híbrido), pois um jogador torna-se o host e os outros se conectam a ele. Ou seja, um dos nós possui um nível hierárquico mais alto e as atualizações do jogo, dependem do mesmo.

Figura 9. Diablo II



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal vantagem das redes P2P está na escalabilidade e disponibilidade de informações, já que ela distribui essas informações entre os nós membros em vez de concentrá-los em um único servidor. Mesmo assim, é improvável que as redes P2P substituam completamente o paradigma existente cliente-servidor. Aplicações

mais críticas ainda não podem ser implementadas com o modelo P2P, pelo fato de apresentar problemas de confiabilidade. Porém, com base em tudo que foi analisado, algumas vantagens a tornarão uma alternativa mais eficaz no desenvolvimento de jogos do que o modelo cliente servidor, se ela conseguir atingir uma tecnologia mais segura e confiável.

Em relação aos modelos arquitetura P2P mostrados no artigo, foi visto que alguns possuem melhor desempenho que outros. Como por exemplo, os jogos de estratégia têm uma melhor performance utilizando o modelo de arquitetura peer to peer descentralizado. Já o modelo semi centralizado ou híbrido, pode trazer maiores ganhos se utilizados em jogos de ação em terceira pessoa. No entanto, faz-se necessário que seja analisado as necessidades e características individuais e essenciais de cada jogo, a fim de que seja feita a melhor organização dos elementos dentro da rede peer to peer.

A contribuição desse trabalho em relação aos já existentes é o estudo detalhado de conceitos e definições que não são facilmente encontradas, unidas em um único arquivo sobre as subdivisões dos modelos de arquitetura Peer to peer. Além de conter exemplos práticos e ideias organizadas de tal modo que ajude a melhorar a compreensão e auxilie na familiarização do leitor com o assunto, utilizando os jogos já pré-existent no mercado e que são conhecidos mundialmente.

REFERÊNCIAS

- Battaiola, A, L. et al. (2001) "Desenvolvimento de jogos em Computadores e Celulares", RITA, V. 3, N. 2.
- Carapito, N. and Silva, F. G. M. (2016) "Arquiteturas de rede em jogos multi jogador no Unity", Universidade da Beira Interior, Covilhã – PT.
- Cecin, F. and Trinta, F. (2007) "Jogos Multiusuários Distribuídos", Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SUMÁRIO

Cecin, F. (2005) "FreeMMG: uma arquitetura cliente – servidor e par - a - par de suporte a jogos maciçamente distribuídos", Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Computação, Porto Alegre: PPGC da UFRGS.

Costa, R. G. L. (2009) "Arquitetura para Servidores de Jogos Online Massivamente Multiplayer", Pontifícia Universidade Católica Do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro.

Cunha, R. M. F. (2014) "Escalabilidade de Jogos Online: Comparação de uma versão Cliente-Servidor com uma versão Peer-to-Peer para o jogo WebRun", Universidade Da Beira Interior, Covilhã – PT.

Gautier, L. and Diot, C. (1998) "Design and Evaluation of MiMaze, a Multi-Player Game on the Internet", IEEE International Conference on Multimedia Computing and Systems.

Kamienski, C. et al. (2014) "Colaboração na Internet e a Tecnologia Peer-to-Peer", XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, USINOS, São Leopoldo – RS.

Lesnieskia, M. S. (2008) "Evolução dos Jogos Online: Do RPG ao MMORPG1", Universidade do Oeste de Santa Catarina, Joaçaba – SC.

Lee, J. (2003) "Peer to Peer File Sharing System: What Matters to the End User?", In Communications of the Association for Computer Machinery, v. 46, n. 2, pp 49-53.

Neumann, C. et al. (2007) "Challenges in Peer-to-Peer Gaming. ACM SIGCOMM Computer Communication Review.

Oliveira, J. F. D'A. (2010) "Super Nós Em Sistemas P2p De Distribuição De Mídia Ao Vivo", Dissertação (Pós-Graduação em Ciência da Computação), Belo Horizonte – MG.

Parameswaran, M., Whinston, A. B. and Susarla, A. (2001) "P2P Networking: An Information-Sharing Alternativ", IEEE Computer.

Pedrosa, D. V. (2006) "Jogos Multiplataforma Multiusuário", Dissertação (Graduação em Ciência da Computação), Universidade Federal de Pernambuco, Recife – PE.

Villa, R. and Felinto, A. S. (2015) "Arquiteturas de rede para jogos MMO e técnicas para amenizar os problemas de rede", Universidade Estadual de Londrina (UEL).

SUMÁRIO



3

Jakeline Bandeira de Oliveira
Sergio Morais Cavalcante Filho

ANÁLISE DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS EM EMPRESAS DE SOFTWARE NO MUNICÍPIO DE PATOS - PB

Resumo

As organizações institucionais e/ou empresariais de grande, médio e pequeno porte, independente do segmento, têm adotados mecanismos de informatização, ou, seja processos de automação, utilizando-se da tecnologia computacional para gerir, planejar e executar seus negócios e atividades. Diante disso, a busca por software de qualidade para auxiliar nessas diversas atividades tem ganhado novas proporções e percepções, fazendo com que as empresas do seguimento de desenvolvimento de software possam oferecer e atender os critérios de qualidade, confiabilidade, segurança com eficácia e satisfação cada vez mais elevado. Este artigo objetiva-se apresentar como ocorre a elaboração e caracterização do processo de desenvolvimento de software nas empresas desenvolvedoras que atuam na cidade de Patos no sertão paraibano.

Abstract

Institutional and/or business organizations, Large, medium and small, regardless of segment, have adopted computerization mechanisms, ie automation processes, using computer technology to manage, plan and execute their business and activities. In view of this, the search for quality software to assist in these various activities has gained new proportions and insights, making it possible for software development follow-up companies to offer and meet the criteria of quality, reliability, security with efficiency and satisfaction highest. This article aims to present how the elaboration and characterization of the software development process occurs in the developing companies operating in the city of Patos in the Paraíba hinterland.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

As tecnologias estão cada vez mais presentes no cotidiano da população mundial. Os setores de indústria, mercado, educação, entre outros, hoje, são informatizados, sendo compreendido a uma perspectiva de aplicar e utilizar os recursos computacionais de hardware e software para com os processos nos respectivos ambientes que estão inseridos.

Os avanços da área tecnológica vêm acontecendo também devido às otimizações nos novos modelos de desenvolvimento de software(DS) e acompetição do mercado faz com que as empresas e organizações busquem sempre aprimorar seus procedimentos. O uso de um processo inadequado pode reduzir a qualidade e a eficácia do software a ser desenvolvido.

Os procedimentos adotados pelas empresas desenvolvedoras para adquirir, construir, gerenciar e otimizar a Tecnologia da Informação (TI) está mudando significativamente nos últimos anos, e consequentemente, continuará em constantes transformações para atender às futuras demandas. A revista eletrônica ComputerWorld diz que o mercado de software e serviços de TI devem manter crescimento até 2021, segundo estudos [EMIS INSIGHTS, 2018].

O processo de DS pode ser compreendido como um conjunto de etapas sistematizadas ou simplesmente metodologias de desenvolvimento de software. Na literatura há diferentes ciclos de vida, ou seja, diversos processos para desenvolvimento de sistemas, além de métodos customizados a partir de etapas aplicadas pelas empresas desenvolvedoras.

Soares [2004] divide as metodologias em dois grandes grupos: tradicionais e ágeis. Na tradicional se planeja muito com

SUMÁRIO

antecedência todo o percurso do projeto, diferente da ágil que é feito de forma iterativa e incremental, descobrindo o percurso no caminho. Entretanto, Sommerville [2011] aborda, no que se refere aos diferentes ciclos de vida de software, que em todos os modelos há quatro fases genéricas: 1) especificação de software; 2) projeto e implementação de software; 3) validação de software; e 4) evolução do sistema [SOMMERVILLE, 2011].

Seguindo os pensamentos de Koscianski e Soares [2007] e Pressman e Maxim [2016] no qual versa sobre prerrogativas básicas de desenvolvedores que fazem a elaboração das etapas do processo de DS de forma equivocada, ou seja, que não se baseia em um modelo de desenvolvimento para auxílio organizacional. Nas condições empresariais que podem acarretar falhas em um projeto.

Diante disso, surgiu a necessidade de um estudo nas empresas de desenvolvimento de software para mensurar os processos atitudinais de cada uma das etapas do desenvolvimento de sistemas, desde a idealização até a implementação e manutenção. Dessa forma, este trabalho contribuirá como uma pesquisa atual que retrata o cenário dos processos de desenvolvimento de software.

Assim o presente estudo teve como intuito responder e analisar se as empresas desenvolvedoras da cidade de Patos, sertão paraibano, abrange de forma eficiente os critérios, atributos e modelos de ciclos de vida para implementação de software.

METODOLOGIA

A presente seção está organizada em seis subseções para melhor apresentação do caminho metodológico e a conceituação dos métodos adotados para a presente investigação. Assim, as seções

SUMÁRIO

apresentadas, respectivamente, tipo de pesquisa, local da pesquisa, população e amostra, critérios de inclusão e exclusão, instrumentos de coleta de dados e procedimentos de coleta de dados.

Tipo de Pesquisa

Este trabalho iniciou com uma pesquisa bibliográfica que segundo Marconi e Lakatos [2006, p.71] “a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras”.

A pesquisa bibliográfica proporciona ao pesquisador e leitor entender os conceitos relacionado ao tema abordado, buscando bases e informações novas para inserir aspectos a serem analisados, bem como de limitar o objetivo pesquisado no trabalho para o alcance da fundamentação teórica acerca dotema.

Após o referencial, a investigação foi composta por um estudo de caso de natureza descritiva a partir de uma abordagem mista (quantitativa e qualitativa). De modo geral quantitativa é passível de ser medida em escala numérica e qualitativa não [ROSENTAL; FRÉMONTIER-MURPHY, 2001].

Este método (quantitativo) caracteriza-se pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento dessas através de técnicas estatísticas, desde as mais simples até as mais complexas. Já o enfoque qualitativo tem características que se fazem necessários explicitar: o pesquisador é o instrumento-chave; o ambiente é a fonte direta dos dados; não necessita do uso de técnicas e métodos estatísticos; possui caráter descritivo; o resultado não é o foco da abordagem, mas sim todo o processo e seu

SUMÁRIO

significado, ou seja, o principal objetivo é a interpretação do fenômeno objeto de estudo [GODOY, 1995B, SILVA; MENEZES, 2005].

Adotou-se ainda o objetivo metodológico descritivo. A pesquisa descritiva se faz levando em consideração os aspectos formulados nas perguntas que norteiam e estabelecem a pesquisa em relação as variáveis definidas no objetivo do trabalho. Cabe ao pesquisador fazer a descrição, estudo, análise e interpretação dos dados sem que faça interferência dos mesmos.

Local da Pesquisa

A pesquisa foi realizada, em empresas na cidade de Patos – PB, município brasileiro no estado da Paraíba, localizado na microrregião de Patos, na mesorregião do Sertão Paraibano, distante 307 km da capital João Pessoa.

População e Amostra

Como base, adotamos o último relatório do Sebrae-PB, entre 2015 e 2017, na qual especifica que a cidade de Patos, possui nove (9) empresas que trabalham com desenvolvimento de software, dentre estas cinco (5) empresas consentiram à participação e aplicação da pesquisa. Sendo realizada com algum funcionário da empresa habilitado a responder o questionário de pesquisa, que fosse um gerente, desenvolvedor, analista ou testador.

SUMÁRIO

CrITÉrios de Inclusão e Exclusão

Dentre as empresas da cidade de Patos, cinco (5) atenderam ao critério de inclusão que era possuir inscrição estadual. Os representantes que voluntariamente desejarem e assinarem o TCLE estarão aptos (inclusos) para participação/colaboração da investigação. A não assinatura do termo e estando em situação irregular ou não inscrito no sistema governamental da Secretaria Estadual da Paraíba de Receita, já caracteriza a exclusão dos possíveis participantes.

Vale ressaltar, que as quatro (4) empresas que não participaram da pesquisa não atenderam aos critérios de inclusão. Outro critério de exclusão evidenciado no contato com os representantes foi que mesmo constando no relatório do Sebrae-PB, havia uma empresa que não trabalha diretamente com desenvolvimento, apenas com suporte e manutenção.

Instrumento de Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada por meio de questionário aplicado nas empresas de desenvolvimento de software do município de Patos-PB, com a finalidade de saber como ocorre o processo de Desenvolvimento de Software. Segundo Gil (1999) o questionário pode ser definido como:

[...] técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc. (GIL, 1999, p.128).

O questionário é composto por dez perguntas objetivas e duas subjetivas. O questionamento subjetivo elucida às opiniões e percepções dos investigados frente aos objetivos deste trabalho. Assim, foi realizada uma pesquisa de campo, a qual contribuiu para entender um pouco mais do desenvolvimento de sistemas, entender quais os pontos relevantes são utilizados, como também sua utilidade e aplicação. Finalmente a pesquisa detectou as metodologias e fases, percebidas por quem mais as utiliza no dia a dia, visando assim o objetivo principal do trabalho.

Segundo Gerhardt e Silveira (2009) às questões mistas (fechadas e abertas) são aquelas em que dentro de uma lista predeterminada, há um item aberto, por exemplo, "outros".

Procedimento de Coleta de Dados

O questionário foi aplicado com uma amostra de cinco (5) empresas de desenvolvimento de Software, situadas no município de Patos-PB, escolhidas de acordo com a função de relevância para o assunto aqui tratado. A coleta das informações foi realizada no mês de maio de 2019, seguindo o roteiro proposto no cronograma do projeto.

Após a coleta dos dados, foi feita a análise dos resultados, com o objetivo de analisar os critérios adotados pelas empresas baseando-se pelas fases genéricas de criação de software.

As empresas analisadas assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a participação e divulgação dos resultados, mas sendo mantido em sigilo os nomes das empresas, as mesmas responderam um questionário para a formulação dos objetivos deste trabalho.

SUMÁRIO

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Serão discutidos e explanados nesta seção os resultados obtidos com a análise da aplicação do questionário de pesquisa junto as empresas desenvolvedoras de sistemas comparando-as com literatura apresentada neste trabalho.

Caracterização da amostra

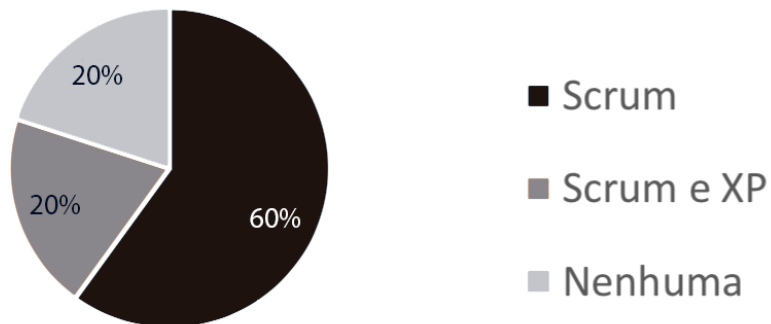
As perguntas iniciais do questionário versam sobre a função e tempo trabalhado na empresa. Os funcionários que responderam a esta pesquisa estão caracterizados da seguinte forma: Um (1) gerente, dois (2) desenvolvedores, um (1) analista e um (1) testador, são profissionais que já trabalham nas empresas analisadas entre oito (8) meses a quatro (4) anos. Três (3) funcionários relataram que já estiveram alocados em outras atividades diferentes dentro da empresa.

Uso de uma metodologia no processo de desenvolvimento de software

Conforme Soares (2004) metodologia de desenvolvimento de software é um conjunto de etapas que auxilia no processo de criação de um sistema. Dentre os dois grandes grupos de que autor fala estão os modelos tradicionais e ágeis. A figura 1 mostra qual a metodologia usada pelas organizações, evidenciando o método Scrum.

SUMÁRIO

Figura 1 – Metodologias usadas pelas empresas de software



Fonte: Dados da Pesquisa (2019)

As três empresas (A, B, C¹) utilizam apenas o Scrum como metodologia para o desenvolvimento de software; a organização D utiliza o Scrum e Extreme Programming, e a empresa E não utiliza nenhuma metodologia, ambas correspondem a 20% cada. A empresa E, relatou que não utiliza nenhuma metodologia pois trabalha com Enterprise Resource Planning – ERP, que é o planejamento de recursos da empresa, apenas o implementam com algumas solicitações feitas pelos clientes, sem seguir nenhuma metodologia.

O Scrum e XP são bastante parecidos, no entanto, o XP demonstra ser mais radical com base em valores de simplicidade, comunicação, feedbacks que permitem que todos os membros possam acompanhar o desenvolvimento do projeto. E já o Scrum é um método bastante popular, é um processo de gestão e controle que exclui a complexidade e foca na construção de software que atenda às necessidades do negócio em questão.

SUMÁRIO

1 Como forma de resguardar a identidade das organizações serão utilizadas letras para identificação das empresas.

As duas metodologias mencionadas, possuem características semelhantes e todas duas seguem o padrão que rege as fases genéricas, segundo Sommerville (2011). Inicia-se com a especificação de software, onde os desenvolvedores vão se reunir como cliente, traçar as metas e requisitos; Projeto e implementação de software, segunda etapa onde o desenvolvedor vai iniciar a codificação sobre o que foi elucidado na fase anterior; Validação de software, após o termino da codificação acontecem os testes e validação do mesmo para a confirmação de que foi construído sobre conformidade com os requisitos da especificação; Evolução de software, por último a evolução abrange alguma manutenção, correção que se julgue necessário fazer após a entrega do sistema para o cliente.

Crítérios de Utilização e método próprio

Pergunta dos sobre quais os critérios levam a escolher tal metodologia e se acrescentavam algum método próprio da empresa os funcionários formularam respostas breves e objetivas, as empresas A, B e C que utilizam o Scrum relataram respectivamente da seguinte forma: “Por ser a melhor entre as que conheço”; “Pela necessidade do cliente”; “Por ser de fácil utilização, pelas etapas detalhadas, fazendo com que o software seja produzido de acordo com planejado”. As três (3) não acrescentam método próprio, somente segue os passos da metodologia citada.

A empresa D que faz uso das duas metodologias – Scrum e XP – relatou que “Dependendo do sistema e também do desenvolvedor ele fica livre para escolha, já que dentro da empresa não se faz exigência quanto ao uso padrão de apenas uma”. E a empresa também não acrescenta nada de métodos próprios. A organização E, trabalha com software de gestão, não utilizam metodologias de desenvolvimento de sistemas, apenas adequa o software com as características

SUMÁRIO

do cliente. Usam apenas como métodos próprios a elucidação de requisitos através de entrevistas com os clientes. Percebe-se que as organizações A, B e C, fazem suas escolhas divergindo-se do que elucida Sommerville (2011), onde ele diz que a metodologia deve ser escolhida de acordo com o tipo de sistema a ser desenvolvido e não por ser a mais fácil, nem a que o desenvolvedor conhece, porque o método deve ser de acordo com a necessidade do sistema. Na empresa D, isso é mais perceptível tendo em vista que o desenvolvedor escolhe qual o método ele vai utilizar porque não existe um padrão na empresa, o que deixa mais evidente que ele deve escolher de acordo com o sistema a ser desenvolvido.

Especificações de requisitos

Sommerville (2011) deixa claro a importância da especificação de requisitos, pois nessa etapa o projeto se torna particularmente crítico e a ocorrência ou produção de erros, consequentemente afetará no projeto e na implementação do sistema. Diante da pergunta do questionário que versava sobre qual método era utilizado para especificação dos requisitos como pode ser visto no gráfico a seguir.

Figura 2 – Especificações de requisitos nas empresas

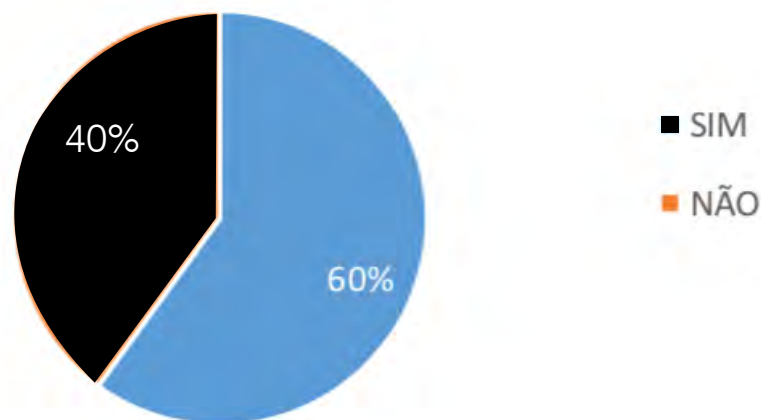


SUMÁRIO

Como observado na figura 2, 100% da amostra, ou seja, as cinco (5) organizações pesquisadas utilizam a entrevista como forma de especificar os requisitos junto aos clientes. Corroborando com os pensamentos de Sommerville (2011) em que a entrevista é um método de coleta de dados, dentro das especificações de requisitos que é a primeira etapa das fases genéricas. E por isso as organizações consideram que a entrevista é uma forma mais detalhada de colher as informações necessárias para caracterizar os requisitos. Porém as alternativas da pergunta também tinham como sugestão o questionário, não sendo citado por nenhuma empresa.

Em questionamento sobre como formulam esses requisitos, todas as empresas disseram fazer visitas aos clientes no ambiente em que o software será usado, uma forma melhor de entenderem em outros aspectos mais técnicos como o cliente deseja ter em seu sistema.

Figura 3 – Acompanhamento dos clientes no projeto



A pergunta a qual investiga se o cliente acompanha o projeto durante todas as etapas ou só na finalização, o gráfico evidencia que 60% das organizações tem a prática de sempre estarem mostrando o desenvolvimento do sistema para o cliente. Assim dando sequência as próximas etapas com uma garantia maior de que os requisitos até o momento foram compreendidos e estão sendo executados corretamente.

Validação dosoftware

Validação de software é a terceira fase genérica e de suma importância, pois assegura que o sistema foi desenvolvido adequadamente, atendendo todas às necessidades exigidas pelo cliente nas especificações dos requisitos seguindo os posicionamentos de Sommerville (2011). Na pergunta do questionário de pesquisa a qual se referia como ocorre a validação de software na organização, as respostas detalhadas no quadro abaixo.

Quadro 1 – Validação de software pelas empresas analisadas

Empresa	Características
Empresa A	Através de testes.
Empresa B	Juntamente com cliente, se atende os requisitos que foram levantados.
Empresa C	Na parte final o cliente vem até a empresa e acompanha juntamente com o testador o seu sistema.
Empresa D	Realizamos testes junto com o cliente, caso necessite alguma mudança ou que tenha apresentado algum erro, já seria corrigido de imediato.

Empresa E	Avaliação do software finaliza quando se seguiu todas as etapas do processo como: requisitos, pedidos de implementação e solicitações dos clientes. Já que trabalhamos com ERP o gerenciador se adapta a necessidade de cada cliente.
-----------	---

A empresa A valida seus produtos com testes, não relatando se ocorrem com a presença do cliente ou se é apenas por um testador da equipe. O que difere da resposta da empresa B, que deixa claro que ao realizarem a validação a mesma é feita com a presença do cliente, em consonância com Sommerville (2007) que evidencia o processo de validação com a inspeção dos requisitos e com o cliente. As organizações C e D também realizam testes com um testador juntamente com o cliente, para que possam identificar algum erro, mudança ou necessidade que o cliente queira acrescentar. A organização E, consiste sua validação em conformidade com os requisitos e pedidos do cliente inicialmente, assim sendo o cliente não participa ativamente dos testes.

A pergunta do questionário onde versava sobre modificações ou atualizações que as empresas continuavam prestando aos seus clientes. A mesma, tinha como intuito elucidar a última etapa das fases genéricas que é a evolução de software.

Depois do software entregue ao cliente, as empresas A, B, C, D e E, continuam prestando serviços de evolução e manutenção ao cliente que deseja fazer alguma alteração ou que julgue ter algum erro. Todos os respondentes das empresas analisadas relataram prestar esse serviço por tempo determinado em contrato ou caso sejam contratadas novamente. Conforme Sommerville, (2011) espera-se desse processo uma evolução do software adequando as mudanças de hardware e atualizações de mercado.

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi apresentado neste trabalho, constatou-se a preocupação de diversos autores e pesquisadores com a forma que é desenvolvido softwares, como é seguido os métodos dos processos de desenvolvimento de software, os requisitos e os planejamentos, respondendo ao primeiro objetivo específico desta pesquisa.

Para atingir os objetivos específicos – segundo e terceiro – deste trabalho no qual foi obtido através do questionário aplicado com um representante da empresa, para que assim pose-se confrontar com a literatura.

O último objetivo específico da pesquisa, onde foram alcançados através do questionário aplicado, percebeu-se que num universo de cinco empresas os critérios que cada uma utiliza para estimar o modelo de desenvolvimento são semelhantes.

Diante da análise dos dados da pesquisa, pôde-se perceber que apenas uma empresa deixa livre para o desenvolvedor a utilização de diferentes metodologias, sendo em contexto com a definição de Sommerville (2011) que as metodologias devem ser de acordo com o sistema a ser produzido.

Percebeu-se diante das respostas do universo investigado a presença das etapas elucidadas como fases genéricas, uma vez que os processos ocorrem não necessariamente de forma sequencial, depois de analisarem todas as especificações e requisitos, iniciam a implementação seguindo o cronograma do projeto e as sprints. Executam testes como etapa de validação a fim de melhorias e de encontrar possíveis erros, todas as empresas prestam serviços de manutenção aos clientes após a entrega do produto, acompanhando sua evolução e possíveis mudanças.

SUMÁRIO

Com todos os aspectos observados, constata-se que as empresas desenvolvem seus produtos utilizando-se métodos de metodologias, seguindo cronologicamente as etapas das mesmas. Os resultados apresentam os ciclos de vida que cada empresa usa, os processos desde a inicialização até os testes.

Em contribuição, esta pesquisa tem valor significativo para enaltecer a importância de desenvolver sistemas sobre a regência de alguma metodologia, que sejam construídos de forma correta e ao final possa ser satisfatória aos usuários.

Em sugestão para trabalhos futuros, pode ser feito um estudo de caso mais aprofundado, investigando e acompanhando a produção de software dentro de uma das empresas e medir a qualidade e satisfação dos clientes.

REFERÊNCIAS

COMPUTERWORLD, Mercado de Software e Serviços de TI deve Manter Crescimento até 2021, prevê estudo. 2018. Disponível em: <https://computerworld.com.br/2018/04/23/mercado-de-software-e-servicos-de-ti-deve-manter-crescimento-ate-2021-preve-estudo/>. Acesso em: 19 mar. 2019.

EMIS INSIGHTS. Mercado de software e serviços de TI deve manter crescimento até 2021, prevê estudo. 2018. Disponível em: <https://computerworld.com.br/2018/04/23/mercado-de-software-e-servicos-de-ti-deve-manter-crescimento-ate-2021-preve-estudo/>. Acesso em: 04 abr. 2019.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Metodologia de Pesquisa. Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul: Ufrgs, 2009.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999. GODOY, A. S. Introdução a pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, Mar./Abr. 1995.

SUMÁRIO

KOSCIANSKI, A.; SOARES, M. S. Qualidade de Software-2ª Edição: Aprenda as metodologias e técnicas mais modernas para o desenvolvimento de software. Novatec Editora, 2007.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. São Paulo: Atlas, 2006.

ROSENTAL, C.; FRÉMONTIER-MURPHY, C. Introdução aos métodos quantitativos em ciências humanas e sociais. Porto Alegre: Instituto Piaget, 2001.

SOARES, M. S. Comparação entre Metodologias Ágeis e Tradicionais para o Desenvolvimento de Software. INFOCOMP,[S.l.], v.3, n.2, p.8-13, nov.2004. ISSN 1982-3363. Disponível em:<http://www.dcc.ufla.br/infocomp>.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 8. ed. São Paulo: Pearson Education, 2007. 568 p.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 9. ed. São Paulo: Pearson Education, 2011. 529 p.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.



SUMÁRIO

4

Keila Lucas dos Santos

Bruno Salvador Pereira

Abmael Bandeira Linhares

Pablo Roberto Fernandes de Oliveira

Wellington Candeia de Araújo

ANÁLISE EXPLORATÓRIA EM DADOS DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES REGISTRADAS NO BRASIL SOBRE A DOENÇA DENGUE

Resumo

Os surtos de dengue no Brasil são recorrentes e entre os meses de janeiro e maio tem sido crescente o número de internações hospitalares por casos de dengue. Deste modo é importante estudar o comportamento da epidemia para a aplicação eficaz de políticas de prevenção da doença. Este artigo apresenta os resultados da análise exploratória dos dados de internações hospitalares com diagnóstico de dengue registradas no Brasil no período de 2008 a 2018. Utilizou-se a Ciência de Dados e a linguagem R, além de software de informação geográfica para identificar a incidência da doença dengue no Nordeste do Brasil. Foi possível também identificar que no estado da Paraíba os maiores índices de internações ocorreram nas mesorregiões do Agreste e Sertão Paraibano.

Abstract

Dengue outbreaks in Brazil are recurrent and between January and May there has been a growing number of hospitalizations for dengue cases. It is therefore important to study the behavior of the epidemic for the effective implementation of disease prevention policies. This paper presents the results of the exploratory analysis of data on dengue diagnosed hospitalizations in Brazil from 2008 to 2018. Data Science and R language were used, as well as geographic information software to identify the incidence of dengue disease in northeastern Brazil. It was also possible to identify that in the state of Paraíba the highest hospitalization rates occurred in the Agreste and Sertão Paraibano mesoregions.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

Sendo uma das doenças causadas por arbovírus, a dengue é transmitida pelo mosquito *Aedes Aegypti*. A transmissão da doença é mais incidente nas regiões tropicais e subtropicais devido a presença de um ambiente naturalmente favorável para o desenvolvimento do mosquito transmissor [IOC 2019].

A dengue se tornou uma das maiores preocupações de saúde pública em diversos países, principalmente nas regiões tropicais como o Brasil. A situação se agrava quando medidas preventivas não são devidamente aplicadas no cotidiano da comunidade. Somente em 2019, no Brasil, foi registrado um aumento de 339% nos prováveis casos de dengue em relação ao mesmo período de 2018 [Brasil 2019b].

Considerando a importância do assunto e o impacto social deste problema, desenvolveu-se a presente pesquisa, através do projeto de iniciação científica intitulado Aprendizado de Máquina Para Modelagem de Doenças Causadas por Arbovírus, na Universidade Estadual da Paraíba – Campus VII com o objetivo principal de realizar o processo de análise e otimização dos dados de internações hospitalares, provenientes da doença dengue no Brasil no período de 2008 a 2018, fomentando o debate ético da manipulação de dados clínicos para resolução de problemas em saúde pública.

Através da execução do projeto, este trabalho tem o objetivo de apresentar o desenvolvimento e os resultados obtidos na pesquisa realizada, ressaltando-se o impacto da doença dengue sobre a população brasileira nas áreas mais vulneráveis aos surtos de transmissão.

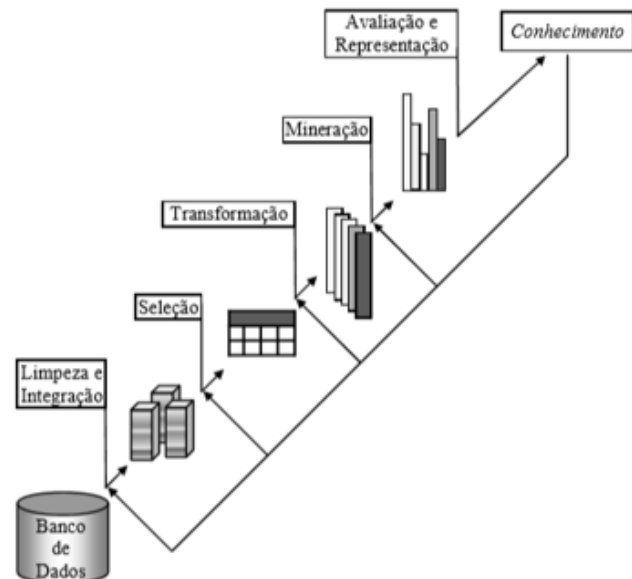
SUMÁRIO

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida com base na Ciência de Dados, que é definida na identificação dos princípios, métodos e técnicas fundamentais para o gerenciamento e análise de grandes volumes de dados objetivando a descoberta do conhecimento [Porto e Ziviani 2014].

Segundo Han e Kamber (2000), a descoberta do conhecimento, denominada de *knowledge-discovery in databases* (KDD) concentra-se na extração de informações acerca de um determinado contexto, por meio de métodos e técnicas que possibilitam o reconhecimento de padrões. Este processo é composto pelas etapas de Limpeza e Integração dos dados, Seleção, Transformação, Mineração dos dados, Avaliação e representação do conhecimento.

Figura 1: Processo KDD



SUMÁRIO

2.1. Coleta e Seleção dos dados

A pesquisa realizada teve como objetivo analisar e extrair conhecimento dos dados provenientes dos formulários de Autorização de Internação Hospitalar (AIH), com foco nos registros que apresentavam a dengue como diagnóstico principal. Estes documentos são produzidos para autorizar que um determinado paciente seja internado em um hospital da rede do Sistema Único de Saúde (SUS).

Nos formulários de AIH são identificados alguns dados como idade do paciente, sexo, município de residência e os serviços prestados sob o regime de internação. Todas as informações devem ser corretamente preenchidas pelo profissional médico, que descreve as condições que justificam a internação e o diagnóstico inicial [Brasil 2019a].

O desenvolvimento do projeto iniciou-se com a divisão de subgrupos de tarefas que foram responsáveis pelas atividades definidas no escopo de objetivos da pesquisa. Sendo assim, os participantes foram agrupados e orientados para desenvolver a análise dos dados das AIH e também para produzir os materiais para a visualização dos resultados.

Os dados abertos das internações foram obtidos através do portal do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). No portal, os dados são distribuídos de acordo com as unidades federativas e ano referente ao registro, além disso, cada arquivo corresponde a uma base com os registros de cada mês.

Logo após a coleta dos dados, decidiu-se dividir o processo da pesquisa em duas etapas: A primeira etapa foi composta pela manipulação dos dados correspondentes às internações em nível nacional durante o período de 2008 a 2018. E a segunda etapa

SUMÁRIO

concentrou-se na análise específica dos dados catalogados no Estado da Paraíba no período de 2014 a 2018.

2.2. Análise dos dados das AIH

Os dados em nível nacional foram analisados de acordo com a unidade federativa a qual eles foram registrados. Considerou-se as ocorrências de internações com diagnóstico de dengue nos 27 Estados do Brasil e no Distrito Federal. Enquanto os dados registrados na Paraíba foram refinados a nível de cidade.

As bases de dados das internações são disponibilizadas em arquivos de formato DBC, este formato foi desenvolvido pelo próprio DATASUS [Petruzalek 2016]. Para visualizar estas bases, com a exibição de todas as variáveis correspondentes ao formulário da AIH, aplicou-se um script na linguagem R, executado no ambiente de desenvolvimento e software livre, o RStudio. Desta forma foi possível compilar em um único arquivo todos os dados de acordo com os meses de cada ano presente na data de internação.

Depois da execução do script, os dados ficaram agrupados em um arquivo de texto de formato CSV (Comma-separated values). Posteriormente este arquivo CSV foi convertido para o formato de planilha eletrônica XLSX, com o objetivo de se aplicar funções estatísticas para extrair conhecimento dos dados.

A planilha original ficou composta de 529.458 linhas e 15 colunas (Código do Município, Nome do Município, Idade do Paciente, Diagnóstico Principal, Dias de Permanência na Internação, Sexo, Mês da Internação, Ano da Internação, Código do Estado, Nome do Estado, Quantidade de Internação “valor 1 por linha”, Data da Internação, Faixa Etária, Latitude e Longitude do Município).

SUMÁRIO

Os dados registrados no Estado da Paraíba foram analisados por ano, ou seja, foram separados em 5 planilhas correspondentes aos anos de 2014, 2015, 2016, 2017, 2018. Logo após, foram contabilizados por município para serem agrupados por Mesorregiões, denominadas Sertão Paraibano, Borborema, Agreste Paraibano, Mata Paraibana.

Conforme as informações eram extraídas das planilhas, foram produzidos mapas, quadros e gráficos com o objetivo de apresentar a distribuição espacial dos casos de dengue no Brasil. Os mapas foram construídos com auxílio do recurso “Mapas” disponível no software Excel 2016 e com o software livre QGIS 3.4. Para construir o mapa de calor com a distribuição espacial dos casos de internações foi necessário incluir nos dados originais a latitude e longitude de cada cidade do Brasil, para que dessa forma o software fosse capaz de marcar exatamente o ponto de ocorrência.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este tópico apresenta os resultados obtidos através do processo de análise dos dados selecionados, assim como os pontos de discussão acerca do conhecimento extraído dos dados correspondentes às internações com diagnóstico de dengue registradas no Brasil no período observado.

3.1 Análise De Dados – AIH

A análise referente aos dados de internações ocorridas no território do Brasil no período de outubro de 2008 a outubro de 2018, teve como objetivo o mapeamento dos casos para a identificação das áreas mais afetadas pela doença no período restrito. O mapa abaixo

SUMÁRIO

está caracterizado com o total de casos de internações ocorridas nas regiões do país no período citado anteriormente.

Figura 2: Internações por dengue no Brasil (2008 - 2018)



O mapa apresentado ressalta que das 529.457 internações por consequência da dengue que ocorreram no período analisado, o nordeste do país concentrou aproximadamente 42% do total de casos.

Por meio do mapa de calor abaixo é possível identificar a concentração dos casos de internações.

SUMÁRIO



SUMÁRIO



Quadro 1 – Referência do mês com maior número de internações por Estado

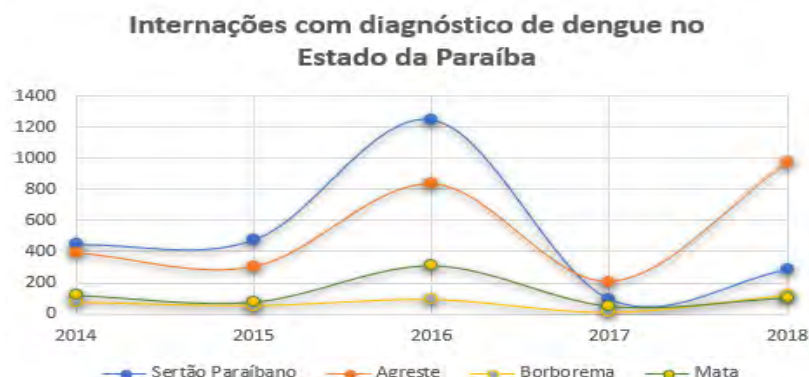
78

Tocantins/TO					
Maranhão/MA					
Piauí/PI					
Ceará/CE					
Rio Grande do Norte/RN					
Paraíba/PB					
Pernambuco/PE					
Alagoas/AL					
Sergipe/SE					
Bahia/BA					
Minas Gerais/MG					
Espírito Santo/ES					
Rio de Janeiro/RJ					
São Paulo/SP					
Paraná/PR					
Santa Catarina/SC					
Rio Grande do Sul/RS					
Mato Grosso do Sul/MS					
Mato Grosso/MT					
Goiás/GO					
Distrito Federal/DF					

Através do quadro acima é possível identificar que no período completo da análise, os 5 meses correspondentes ao primeiro semestre de um ano (janeiro, fevereiro, março, abril e maio) apresentaram o maior número de internações com diagnóstico de dengue. Com destaque principalmente para o mês de março, incidente em 13 unidades federativas.

SUMÁRIO

Figura 4: Internações por dengue na Paraíba (2014 - 2018)



No entanto, não é possível afirmar que estes meses foram incidentes ano a ano durante os 10 anos de verificação, pois para obter este resultado seria necessária uma análise mais refinada dos casos registrados em cada Estado do país.

3.1 Análise De Dados – AIH (Paraíba 2014 a 2018)

A análise dos dados de internações com diagnóstico de dengue no Estado da Paraíba permitiu o levantamento de informações acerca das mesorregiões (Sertão, Agreste, Borborema e Mata) mais afetadas pela doença, assim como a identificação dos municípios com maior número de casos no período investigado.

O gráfico apresentado ressalta a incidência dos casos de dengue principalmente nas mesorregiões do Sertão e Agreste paraibano. A análise realizada permitiu identificar que no Sertão Paraibano, a maior incidência de casos de dengue ocorreu no município de Uiraúna por quatro anos consecutivos (2015: 139 casos, 2016: 448 casos, 2017: 30 casos, 2018: 74 casos). Em relação ao Agreste, o município de Araruna

apresentou os maiores índices de internações por três anos seguidos (2014: 132 casos, 2015: 162 casos, 2016: 502 casos). Porém, em 2017 e 2018 o maior número de internações por dengue foram de residentes do município de Campina Grande (2017: 145 casos, 2018: 674 casos).

Com relação a mesorregião da Mata Paraibana, identificou-se que nos cinco anos analisados, a capital João Pessoa apresentou os maiores números de internações com diagnóstico de dengue (2014: 80 casos, 2015: 31 casos, 2016: 238 casos, 2017: 36 casos, 2018: 81 casos).

Diante dos resultados obtidos, a informação sobre os altos índices de internações por diagnóstico de dengue no Agreste e o Sertão Paraibano desperta uma maior preocupação com a dengue nessas mesorregiões, e destaca-se a necessidade de medidas mais específicas de combate e prevenção dos surtos para essas áreas.

4. CONCLUSÃO

Neste artigo foi apresentado o processo de análise e os resultados obtidos por meio da manipulação dos dados correspondentes às internações com diagnóstico de dengue no Brasil, fornecidos pelo DATASUS. Permitindo identificar no período restrito entre outubro de 2008 a outubro de 2018, o maior número de casos foi registrado no nordeste do país, destacando-se que ocorreram 529.457 internações no período analisado.

Na análise específica para o Estado da Paraíba no período de 2014 a 2018 foi possível identificar que os maiores índices de internações ocorreram nas mesorregiões do Agreste e Sertão Paraibano. Com destaque para os índices da cidade Uiraúna, que foram os maiores por quatro anos consecutivos no Sertão paraibano.

SUMÁRIO

Enquanto o município de Araruna, localizado no Agreste paraibano apresentou o maior número de internações por três anos seguidos. Por isso, se ressalta a importância de intensificar as medidas de combate e prevenção a dengue nessas áreas, visando a redução nos atuais índices de infectados pela doença.

De acordo com os resultados obtidos é possível afirmar que os objetivos de análise dos dados foram atingidos no projeto. No entanto, ressalta-se que uma das limitações do projeto se concentrou na dificuldade de desenvolver um modelo preditivo com os dados das AIH. Portanto, se destaca a necessidade de ampliar o nicho de pesquisa em relação a doença dengue em futuros estudos, assim como aplicar novos métodos de análise e predição para a descoberta de conhecimento acerca das doenças causadas por arbovírus.

REFERÊNCIAS

Brasil. ANS (2019a) "O que é uma AIH - Autorização de Internação Hospitalar? (RESSARCIMENTO AO SUS)", Disponível em: http://www.ans.gov.br/aans/index.php?option=com_centraldeatendimento&view=operadora&resposta=1559&historico=19798790. Acesso em: 10 ago 2019.

Brasil, Ministério da Saúde (2019b) "Quase mil cidades podem ter surto de dengue, zika e chikungunya no país", Disponível em: <http://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45407-quase-mil-cidades-podem-ter-surto-de-dengue-zika-e-chikungunya-no-pais>. Acesso em: 21 ago 2019.

Han, J. and M. Kamber (2000) "Data Mining: Concepts and Techniques", Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, CA.

Instituto Oswaldo Cruz - IOC (2019) "Dengue: vírus e vetor", Disponível em: www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/longatraje.html. Acesso em: 22 ago. 2019.

Petruszalek, D. (2016) "READ.DBC - Um Pacote para Importação de Dados do Datasus na Linguagem R". In: XV Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, Goiânia, 2016. Anais [...]. Goiânia: Universidade Federal de Goiás - Comissão de Governança da Informação em Saúde da UFG (CGIS-UFG), 2016. p. 601-606.

SUMÁRIO

Porto, F. A. M.; Ziviani, A. (2014) "Ciência de Dados". In: 3o. Seminário de Grandes Desafios da Computação no Brasil, 2014, Rio de Janeiro, RJ. Anais do 3o. Seminário de Grandes Desafios da Computação.

Tronchoni, A. B.; Pretto, C. O.; Rosa, M. A. da; Becon Lemos, F. A. (2010) "Descoberta de Conhecimento em Base de Dados de Eventos de Desligamentos de Empresas de Distribuição". In Revista Controle & Automação, v. 21, n. 2, p. 185 - 200.



SUMÁRIO



5

Adriana P. da Costa
Jucelio S. dos Santos

**ANÁLISE SOBRE AS PERSPECTIVAS,
DESAFIOS E MOTIVAÇÕES
DE ALUNAS DO CURSO DE CIÊNCIA
DA COMPUTAÇÃO DA UNIVERSIDADE
ESTADUAL DA PARAÍBA - CAMPUS VII**

Resumo

No decorrer dos últimos 10 anos do curso de Computação da Universidade Estadual da Paraíba - Campus VII, com esforços concentrados em aproximar o abismo existente no cenário em que o mercado de trabalho para o gênero feminino e a participação desse público em cursos da área de Computação vem diminuindo, pretende-se com este estudo apontar as principais alternativas para superar esse paradigma. Este trabalho buscou investigar as motivações para escolha e permanência no curso, bem como opiniões sobre dificuldades/preconceitos vividos ou relatados antes, durante e depois do curso por alunas (matriculadas e egressas) do curso de Computação da Universidade Estadual da Paraíba - Campus VII. O trabalho apresenta uma análise descritiva do perfil dessas alunas, suas perspectivas no mercado de trabalho e relatos de preconceitos vividos por elas durante o curso. Como resultados, indicamos algumas ações que podem ser tomadas para contornar o problema investigado nesta pesquisa.

Abstract

During the last 10 years of the Computing course of the State University of Paraíba - Campus VII, with concentrated efforts in approaching the existing abyss in the scenario in which the labor market for the feminine gender and the participation of this public in courses of Computing area has been decreasing, it is intended with this study to point out the main alternatives to overcome this paradigm. This paper sought to investigate the motivations to choose and stay in the course, as well as opinions about difficulties / prejudices experienced or reported before, during and after the course by students (enrolled and graduates) of the Computing course of the State University of Paraíba - Campus VII. The paper presents a descriptive analysis of the profile of these students, their perspectives in the labor market and reports of prejudices experienced by them during the course. As results, we indicate some actions that can be taken to circumvent the problem investigated in this research.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

A utilização de tecnologias é entendida como um reflexo da cultura e por isso é carregada de significados e representações que podem ser percebidos na produção de softwares educativos e nas linguagens utilizadas pelas tecnologias, no uso do computador atribuído ao gênero masculino e feminino e na identificação de ferramentas e produtos tecnológicos a determinado gênero. Desse modo, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) que hoje está em franca expansão, enquanto produto cultural, também reflete as problemáticas geradas a partir das questões de gênero, sendo assim, o uso que é dado às tecnologias podem servir tanto para transformar como para exacerbar relações de poder desiguais e discriminatórias. Por isso, é necessário entender como as práticas sociais já alteradas pelo uso de novas tecnologias influenciam no cotidiano das pessoas e na produção de sentidos. A diferença na utilização dos computadores por meninos e meninas, por exemplo, vai refletir posteriormente no acesso e promoção de homens e mulheres no mercado de trabalho.

No Brasil, o crescimento da comunidade científica e da Ciência já faz parte de um histórico bem recente do país que está em transformações profundas. Neste cenário, a presença da mulher no mercado de trabalho e nos cursos de graduação que não sejam ligados diretamente a docência, são realidades bem próximas. Em decorrência ou como fator determinante a isso, está a discriminação contra a mulher que se faz presente, em áreas diversas, não sendo na Ciência da Computação algo diferente. Não se pode permitir que a mulher queira se ausentar de sua função. Deste modo, não se pode conceber que a figura da mulher exerça papel relacionado a atividade de cuidado e relacionamento interpessoal, quando o homem desempenha função tradicionalmente ocupado por figura masculina [ODM 2010].

SUMÁRIO

No decorrer dos últimos 10 anos do curso de Computação da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) - Campus VII, com esforços concentrados em aproximar este abismo existente no campo científico, pretende-se com este estudo apontar as principais alternativas para superar esse paradigma. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar as motivações para a escolha e permanência no curso, bem como opiniões sobre dificuldades/preconceitos vividos ou relatados antes, durante e depois do curso por alunas (matriculadas e egressas) do curso de Computação da Universidade Estadual da Paraíba -Campus VII. Para tanto, foi realizado um Survey junto às alunas (matriculadas e egressas) do curso de Computação da UEPB, a fim de coletar informações sobre suas escolhas pro-fissionais e a motivação por trás delas. Logo em seguida, é relatado opções e alternativas para contornar o problema.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: na Seção 2, é apresentada a metodologia do trabalho; na Seção 3, é apresentado o embasamento teórico a partir de várias áreas e trabalhos que se relacionam e que permitem caracterizar esta pesquisa; na Seção 4, é analisado e discutido os dados coletados por meio do survey com alunas matriculadas e egressas do curso de graduação em Computação da UEPB; por fim, na Seção 5, são apresentadas as considerações finais e sugestões para trabalhos futuros e encontram-se, ao final, as referências utilizados no decorrer deste artigo.

2. METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos no presente estudo, foi desenvolvido um Survey com finalidade de recolher dados qualitativos. O Survey foi administrado no meio do semestre letivo de 2017.1, com 15 perguntas; E tinha o objetivo de coletar informações

SUMÁRIO

sobre o perfil dos seus participantes, tais como: informações pessoais das estudantes, conhecimentos tecnológicos, emprego, motivação/desmotivação com o curso, entre outros fatores que foram apontados na literatura com bastante relevância para o perfil das mulheres na área.

A pesquisa decorreu na UEPB - Campus VII localizada no município de Patos - Paraíba - Brasil, com 63 alunas (matriculadas e egressas) do curso de Ciência da Computação. No entanto, vale salientar que, 63 é o número atual de matriculadas nos cursos de computação oferecidos pela instituição e 43 é o total de egressas até o semestre de 2016.1. Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Após a coleta dos dados, foi realizada uma análise descritiva, de modo a determinar o perfil das discentes que participaram do estudo, e, posteriormente, verificar quais os fatores que poderiam levar a discriminação com as alunas do curso. Assim, foram geradas diferentes formas de visualização de dados, por meio de tabelas e gráficos, que serão dispostos no capítulo de resultados e discussões.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Os cursos relacionados as Ciências Exatas têm sofrido com o estigma e talvez preconceito por ser uma área complexa de estudar, provocando o desinteresse de candidatos em seu ingresso, bem como altas taxas de evasão e de reprovação de seus estudantes [Oliveira et al. 2014]. Nos cursos de Ciência da Computação, por exemplo, possuem baixos índices de mulheres matriculadas, pois ainda existe uma visão arcaica que a área tecnológica é "coisa de homem". Entretanto, não é de hoje que muitas mulheres têm buscado driblar as dificuldades

impostas e alcançar patamares que antes era apenas reservado aos homens [Nunes et al. 2016].

O estereótipo do profissional da Ciência da Computação é um jovem, nerd e antissocial. Esse estereótipo alimenta o senso comum de que mulheres não combinam com esta profissão. No entanto, a participação feminina no mercado de trabalho e suas contribuições na área servem de inspirações e ajudam a desmistificar as falácias que de-sencorajam o ingresso das mulheres neste setor. Os estereótipos sexuais atribuídos aos gêneros são discutidos também na escola, para [Lima 2013] existe uma atribuição à cul-tura do fato de as mulheres não se interessarem por cursos das áreas de exatas. Em sua pesquisa, existem relatos de professores que acreditam em se tratar de um processo defi-nido pela própria educação dos pais, pela forma de educar as meninas, que acabam por repassar essa mesma cultura. A escola nesse meio, é um espaço social genérico, avençado pelas representações de gênero. As regras e valores socioculturais internos indicam os papéis e as atribuições de cada gênero no espaço na sociedade.

Em quase 116 anos de história, desde a criação do Prêmio Nobel de Ciências em 1901, poucas mulheres têm tido destaque, cerca de 97% dos ganhadores foram homens e apenas 18 mulheres entraram no grupo de 590 prêmios Nobel científicos [McGrayne 1998] [Ansede 2016]. Ocorre que, quando uma mulher ou um grupo de mulheres, conseguiu algum destaque na história científica, foi totalmente ignorada ao nota-rem os fatos. Na Computação, com invenção do primeiro Electronic Numerical Integrator and Computer cerca de 200 mulheres cooperaram na realização de cálculos de balística durante a Segunda Guerra Mundial, sendo que dessas, seis foram escolhidas para progra-mar o ENIAC, tornando-se mais famoso que suas projetistas [Oliveira et al. 2014].

SUMÁRIO

Mesmo com todas as adversidades, é corrente que as mulheres sempre estiveram no decorrer da evolução da tecnologia que conhecemos atualmente. Um dos maiores nomes do gênero feminino da computação foi Ada Lovelace, que ficou conhecida como a primeira programadora da história [Lima 2013].

A reminiscência é que, contradizendo os dados atuais, as mulheres já foram uma grande maioria na Computação. Apesar de poucos, entretanto, existentes registros na história, possuímos um papel destacado no avanço tecnológico: utilizamos ferramentas que poderiam não existir sem o trabalho de mulheres como Ada Lovelace, Grace Hop-per, Jean Jennings Bartik, Francês Bilas, Margaret Hamilton, Hedy Lamarr, Shirley Ann Jackson, Shon Harris e Joan Clarke.

No Brasil, há discussões sobre as mulheres na Computação em que é destacado procedimentos para possibilitar que mulheres brasileiras se tornem agentes plenas na so-ciedade da informação. Esses procedimentos envolvem meios formais e informais de educação para fomentar esta causa: i) desenvolver um censo nacional abrangente sobre mulheres e TIC; ii) disponibilizar educação informal para toda a família, com ênfase nos responsáveis pelo menor, evidenciando as vantagens de trabalho em TIC e as oportuni-dades para as mulheres, e; iii) viabilizar as bases para a formação apropriada para meninas e professoras.

Na mesma linha, estudos recentes [Maciel and Bim 2017] [Maciel et al. 2012] buscam colocar em práticas alguns desses procedimentos. Por exemplo, divulgar a Computação para meninas no Ensino Médio com o objetivo de aumentar a sua pro-cura em cursos ligados a esta área. Em paralelo, diversas organizações e pesquisas [Borges et al. 2010] [Monard and Fortes 2013] [Louzada et al. 2011] objetivam aumen-tar a participação das mulheres em setores relacionados a TIC, investigando e discutindo os fatores que levam à falta de interesse das mulheres por esta área.

SUMÁRIO

Uma das razões pela falta de interesse das mulheres por esta área seria a carência de exemplos femininos a serem seguidos [Schwartz et al. 2006]. Outro fator que pode estar associado é a ausência de conhecimento sobre os cursos de graduação em Computação e as oportunidades de crescimento na carreira [Sales et al. 2014]. Além disso, as mulheres podem se inibir desta área devido ao preconceito, assédio sexual, dificuldade de conciliar a profissão e a família e a defasagem dos salários [Castro 2013]. Outro fator é que as mulheres se sentem excluídas em ambientes dominados por homens, a falta de incentivo para que sigam uma carreira na área e o fato de não se sentirem à vontade com a cultura da computação podem influenciar no desinteresse pela área [Burge and Suarez 2005].

Há vários obstáculos para as mulheres seguirem na área de computação: i) a forte dedicação das mulheres nas responsabilidades domésticas; ii) a aliança da vida familiar com a profissional; iii) os filhos; iv) os estereótipos impostos e, v) o preconceito contra a mulher [Hayashi et al. 2007].

A falta de interesse das mulheres pela área de TIC é notado a partir do momento da escolha por um curso de graduação. Com intuito de exemplificar este cenário, [Nunes et al. 2016] viabilizou uma investigação com base nos dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) que indica, dentre outros, o percentual de alunas que se matricularam nos cursos superiores em Computação entre os anos de 2001 e 2012, esse percentual vem diminuindo ano após ano. O índice de mulheres que ingressaram em cursos superiores de Computação no Brasil é desproporcional à população feminina (metade da população mundial) e, com o passar do tempo, ficou ainda pior de 34,89% em 1991 para 15,53% em 2013. No mercado de trabalho, a disparidade não é diferente - na década de 1980, as mulheres representavam 40% das principais empresas de Computação do mundo; em 2008, o número caiu para 18%.

SUMÁRIO

Devido à baixa porcentagem de mulheres em seu capital humano técnico, as em-presas do Vale do Silício criaram projetos da área de tecnologia para despertar o interesse de meninas ainda na escola, e incentivar mulheres a reconhecerem o seu potencial nesta área.

No Brasil, o desenvolvimento de tais iniciativas é crescente, o programa Meninas Digitais da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) tem amparado o surgimento de várias iniciativas para o desenvolvimento de ações tais como: palestras, oficinas, cursos, etc., para envolver alunas do ensino médio e tecnológico para a área de Computação. Atualmente, o projeto conta com mais de 20 iniciativas no âmbito nacional.

O projeto “Meninas na Computação” da Universidade Federal do Sergipe tem efetuado várias pesquisas de campo e na literatura com o propósito de mapear as razões que impulsionam as estudantes a ingressarem em cursos da área tecnológica e as principais causas de seu abandono. Neste âmbito, o projeto “Divas” propõe intervenções para combater o abandono feminino nos cursos técnico em informática e da graduação em Computação do estado da Paraíba [Magalhães 2018]. O projeto “Cor de Rosa” atuante no mesmo estado, tem a mesma proposta, propondo eventos, oficinas e palestras para incentivar as alunas do ensino médio a programar. O projeto “Meninas na Ciência da Computação” da Universidade Federal da Paraíba oferece atividades de vários aspectos relacionados à computação tais como, atividades de robótica, maratonas de programação, visitas técnicas à campus de universidades e cursos de desenvolvimento de programas e jogos. O projeto “Meninas também jogam”, no entanto, tem atraído atenção de meninas para o mercado de TIC o proporcionando palestras e cursos que exprimem a importância da mulher na área de desenvolvimento de jogos [Nunes et al. 2016].

A partir da análise destes projetos citados anteriormente, é possível identificar causas de desinteresse e abandono das alunas

SUMÁRIO

de ensino médio pela área tecnológica/computação, como também desenvolver iniciativas para desenvolver a curiosidade e entusiasmo das alunas pela área tecnológica. Por consequência, tanto as comunidades como os projetos na área de tecnologia como o setor empresarial têm procurado ampliar a participação das mulheres na produção de tecnologia e inovação, sendo capaz de ocasionar em um surgimento de mulheres com potencial para serem reconhecidas e inspirarem outras mulheres na Computação e tecnologia.

As iniciativas do empoderamento feminino são essenciais para ampliar a participação das mulheres. A diversidade na tecnologia, ademais, tem sido analisada por empresas e universidades como tática para a inovação, por viabilizar ambientes e equipes mais inovadoras, favoráveis ao desenvolvimento de resultados e produtos/serviços ainda melhores.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tendo em vista que, no Brasil e no mundo, apesar da relevante inserção das mulheres no Ensino Superior, na graduação e na pós, como estudante e docentes há relações de desigualdade de gênero que designam certas culturas, carreiras e algumas perspectivas profissionais [Godinho et al. 2006] [Cooper et al. 2010]. Conserva-se o enquadramento de disciplinas e carreiras com precária presença de mulheres em Tecnologia da Informação e áreas afins [Carvalho and Rabay 2013].

Diante ao cenário apresentado em relação ao mercado de trabalho para o gênero feminino e refletindo sobre a participação desse público em cursos da área de Computação. Este trabalho buscou responder às seguintes questões de pesquisa:

SUMÁRIO

No histórico do curso de Computação (licenciatura e bacharelado) da UEPB, existe um número significativo de mulheres matriculadas e atuantes no mercado de trabalho? Quais são as perspectivas dessas alunas, suas motivações para a escolha e permanência no curso e opiniões sobre dificuldades/preconceitos vividos ou relatados antes, durante e depois do curso? A seguir será mostrado o perfil das alunas que responderam ao Survey e os resultados desta investigação. Todas as alunas que participaram desse estudo são matriculadas ou egressas dos cursos de Computação da UEPB.

4.1. Perfil básico

São mulheres, em sua maioria, entre 21 e 25 anos (57,1%), solteiras (76,2%), não possuem filhos (87,3%), estudam e trabalham na área de Tecnologia da Informação (50,8%) e entre as que trabalham na área, 57,1% não trabalham na cidade em que estudam.

4.2. Perspectiva profissional

A respeito da perspectiva profissional, dentre as principais razões citadas para a escolha da área do Curso de Computação, foram: sugestão dos pais e/ou de amigos e parentes próximos (6,42%); orientação vocacional e identificação com a área tecnológica e matemática (20,18%); amplo campo de atuação e expectativa de um bom salário (13,76%); proximidade do campus a minha cidade/moradia (26,61%); oportunidade de trabalhar em emprego público (2,75%); oportunidade de trabalhar no exterior (3,67%); oportunidades de trabalhar em casa (ou remotamente) (3,67%); aprimoramento dos conhecimentos na área tecnológica para o atual emprego (4,59%);

desejo de seguir carreira acadêmica e ingressar em uma pós-graduação (15,60%).

Além disso, 95,2% das alunas entrevistadas não possuíam algum preconceito com a área de Computação antes de conhecê-la melhor. Dessa forma, o que nos indica que talvez o preconceito não seja um fator relevante entre as alunas por não optarem o curso de Computação. Contudo, se não é o preconceito um fator determinante, então quais são os fatores que contribuem para tal decisão?

Constatou-se também que um número expressivo de 69,8% das participantes responderam que não possuía um conhecimento prévio na área antes de ingressar no curso. Além disso, 50,08% das respondentes sentiu-se desmotivada em algum momento e pensou em desistir do curso. Os fatores que desencadearam a desmotivação com o curso: desmotivação com o curso (Expectativa x Realidade) (32,79%); disciplinas com conceitos complexos e de difícil compreensão (21,31%); dificuldade em compreender conceitos relacionados ao campo matemático (13,11%); dificuldade financeira (9,84%); dificuldade em acompanhar o conteúdo, devido à ausência durante as aulas (4,92%); preconceito envolvendo familiares (4,92%); preconceito envolvendo colegas da instituição na qual está inserido e reside em cidade diferente (3,28%), distante da instituição de ensino (3,28%).

Apesar das alunas entrarem no curso com uma expectativa, resultam em encontrar uma realidade totalmente diferente com a existente (32,79%). Outros dois fatores importantes de serem ressaltados é a difícil compreensão nas disciplinas (21,31%) e sua associação no campo da matemática (13,11%). Deve-se salientar que o preconceito envolvendo familiares e os colegas da instituição foram um dos fatores que menos desmotivaram entre as entrevistadas. Análise de Opiniões.

SUMÁRIO

4.3. Análise de opiniões

A discriminação das mulheres ocorre por diversos motivos e em diversos setores de trabalho, muitas vezes desvalorizadas, recebem menos que os homens, simplesmente por ser mulher. É necessário que se torne conhecidas para quebrarmos barreiras naturalizadas pela herança patriarcal, as quais dificultam ou até mesmo impedem a concretização dos seus direitos.

Cerca de 33,3% das participantes questionadas sofreram preconceito na área por ser mulher. Entre essas, em sua maioria, sofrem discriminação anual (45%) ou semanal (40%). Esses resultados são diferentes em relação à perspectiva nacional que aponta para que as mulheres participantes das pesquisas, em sua maioria sentem-se desmotivadas a desistirem do curso por terem sido alvo de preconceito entre colegas e professores [Flores 2013].

Cerca de 93,7% das participantes não se sentiram favorecidas em seu curso por serem mulheres. Abaixo destacamos um dos trechos que permitiu esta análise: “Normalmente a área de tecnologia é mais ocupada por homens, todavia como não cheguei a trabalhar na área não tenho como opinar diretamente na questão. No período de estudos não me recorde de ter acontecido algum comportamento do tipo, pelo fato de ser mulher”. Em contrapartida: “Alguns colegas e também professores desacreditam na capacidade das meninas com relação ao curso, sugerindo que precisaríamos de ajuda ou favores para obterem o mesmo desempenho que eles.”

Devemos destacar que muitas entrevistadas (79,4%) relataram que não percebem diferenças no tratamento/comportamento que podem ter prejudicado por ser mulher, “Algumas vezes ainda sinto algum tipo de insegurança das pessoas com mulheres na área, e portanto o campo de trabalho pra mulher ainda é pequeno. Mas,

SUMÁRIO

em contra-partida, já vejo mudanças. Trabalho em uma empresa de TI, sou a única mulher do meu setor, e isso está sendo ótimo”. Em contrapartida: “A nossa capacidade é diariamente de-sacreditada no curso e ocorrem algumas exclusões de alguns convites ou interesse que as meninas ingressam em atividades extracurriculares por achar que não obteremos o mesmo nível de desempenho masculino”. Percepções e Possíveis Soluções.

O baixo índice de mulheres nos cursos de Computação vem preocupando instituições públicas e privadas no mundo inteiro. Tal motivo deu origem a diversos estudos que buscam entender as razões desse problema com intuito de aumentar a participação feminina na área.

Um dos fatos que nos preocupa é que, nos últimos anos, houve um declínio no interesse feminino em cursos da área tecnológica, que em contrapartida é uma das áreas que cresce rapidamente na oferta de empregos com profissionais qualificados.

Acreditamos que uma possível solução para esse problema é recrutar/reter/promover a participação feminina na área (que por hora, não tem uma grande representatividade na academia e na indústria), não irá apenas melhorar o nível de inovação, bem como amparará uma equidade social, oportunizando as mulheres igual acesso a essas oportunidades.

Diante deste cenário, indicamos algumas ações que poderão ser tomadas para contornar o problema investigado nesta pesquisa, a saber: i) Iniciativas públicas (projetos de extensão nas universidades com parcerias em escolas para difundir a computação e estimular o interesse, sobretudo, das meninas pela área de Computação); ii) Inserir a disciplina de computação no currículo obrigatório de Escolas de Ensino Médio realizando ações como fóruns, palestras, oficinas e/ou laboratórios (robótica, jogos) voltados à Computação; e iii)

SUMÁRIO

Projetos e ações destinados a mulheres que estejam cursando a graduação em Computação para instigar o interesse e a permanência das alunas no curso.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Esse trabalho teve como objetivo realizar uma análise da presença feminina nos cursos de Computação da UEPB, objetivando responder algumas indagações relevantes sobre estereótipos e problemas vividos por mulheres na área da Computação. Entretanto, o que, segundo a literatura, tem interessado aos estudiosos é como a sociedade tem lidado com as diferenças psicológicas e sociais entre homens e mulheres e porque isso tem afetado negativamente a forma como as mulheres veem e são vistas no campo computacional.

Os relatos obtidos a partir dos dados do Survey mostram que vários aspectos po-dem ser relevantes com relação a mulher e a sua posição diante das circunstâncias que lhe são apresentadas no decorrer do Curso de Computação. Primeiramente, poucas parti-cipantes disseram ter algum preconceito com a área de Computação antes de conhecê-la melhor. Entretanto, esse dado pode indicar que talvez preconceito não seja um motivo relevante para as estudantes não ter interesse pelos cursos na área. Com isso, é importante analisar os fatores que influenciam na decisão das mulheres cursarem ou não Computação.

Com relação às questões comportamentais, 66,7% das estudantes relataram não sofrer com preconceito e discriminação e 79,4% relatou que não percebeu diferenças que pudesse ter lhe prejudicado por ser mulher na área de computação. A partir desse

SUMÁRIO

fato, podemos levantar as seguintes questões: será que as mulheres sofrem mais com preconceito e discriminação pelo simples fato de ser mulher no curso de computação ou no momento em que entram no mercado de trabalho? Ou será que as estudantes não relataram que se sentem prejudicadas porque estão há pouco tempo na área e ainda não tiveram tempo de vivenciar alguma experiência negativa relacionada ao seu gênero?

Durante a análise dos resultados foi possível constatar que a perspectiva profissional é uma das principais razões que exerce influência na escolha do curso. A desmotivação com o curso (expectativa x realidade), as disciplinas com conceitos complexos e de difícil compreensão e a dificuldade em compreender conceitos matemáticos estão como as principais fontes de desmotivação com o curso. Dessa maneira, pode-se sugerir algumas melhorias destinadas a este público e investigar seus impactos.

Mediante os resultados apresentados, espera-se que seja contínua e permanente a participação da mulher na área de computação seja como estudante e/ou profissional da área, desbravando barreiras e preconceitos como já foi discutido neste trabalho. Entre as diversas possibilidades, destacam-se a participação de meninas de escola do ensino médio com desenvolvimento de ações para promover o incentivo, a permanência e o êxito no curso de computação.

E, por último, incitar a uma análise qualitativa e quantitativa sobre a presença feminina na área de computação, levando a descobrir seus anseios, problemas sociais e/ou financeiros e entre outros pontos importantes a serem investigados à respeito das dificuldades e motivações para a inserção e destaque da mulher na área de computação.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

Ansele, M. (2016). Homens ganharam 97% dos Nobel de ciência desde 1901. https://brasil.elpais.com/brasil/2016/10/14/ciencia/1476437077_380406.html.

Borges, K. F. C., Ide, M. H. S., and Durães, S. J. A. (2010). Mulheres na educação superior no brasil: estudo de caso do curso de sistema de informação da universidade estadual de montes claros (2003/2008). In Anais do VIII Congresso Ibero-americano de Ciência, Tecnologia e Gênero. Curitiba: UTFPR.

Burge, J. D. and Suarez, T. L. (2005). Preliminary analysis of factors affecting women can americans in the computing sciences. In Anais do Diversity in Computing Conference. Albuquerque: IEEE.

Carvalho, M. E. P. and Rabay, G. (2013). Gênero e educação superior: apontamentos sobre o tema. João Pessoa: Editora da UFPB.

Castro, B. (2013). Os gargalos para o ingresso e a permanência das mulheres no mercado de ti no brasil. In Anais da XII Conferência Regional sobre La Mujer de La América Latina Y Caribe. Santo Domingo: IEEE.

Cooper, J., Eddy, P., Hart, J., Lester, J., Lukas, S., Eudey, B., and Madden, M. (2010). Improving gender equity in postsecondary education. In Klein, S. S., editor, Handbook for achieving gender equity through education. New York: Routledge.

Flores, B. d. S. (2013). Uma análise preliminar da participação feminina em cursos na área da computação da grande porto alegre.

Godinho, T., Ristoff, D., Fontes, A., Xavier, I. d. M., and Sampaio, C. E. M. (2006). Trajetória da Mulher na Educação Brasileira 1996-2003. Brasília: INEP.

Hayashi, M. C. P. I., Cabrero, R. C., Costa, M. P. R., and Hayashi, C. R. M. (2007). Indicators of women participation in brazilian science and technology. TransInformação, 19(2):169-187.

Lima, M. P. (2013). As mulheres na ciência da computação. Estudos feministas, 21(3).

Louzada, C. S., Gomes, W. F., Nunes, M. A. S. N., Salgueiro, E. M., Andrade, B. T., and Lima, P. S. (2011). Um mapeamento das publicações sobre o ingresso das mulheres na computação. In Anais do Congresso de la Mujer Latino-americana em la Computación. Montevideo: SBC.

SUMÁRIO

Maciel, C. and Bim, S. A. (2017). Programa meninas digitais-ações para divulgar a computação para meninas do ensino médio. In Anais do VIII Computer on the beach. Florianópolis: SBC.

Maciel, C., Bim, S. A., and Boscarioli, C. (2012). A fantástica fábrica de chocolate: levando o sabor de ihc para meninas do ensino fundamental. In Anais do XI Companion Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. Cuiabá: SBC.

Magalhães, K. (2018). Divas. <http://ifce.edu.br/aracati/menu/projetos-de-extensao/divas>.

McGrayne, S. B. (1998). Nobel Prize women in science: Their lives, struggles, and momentous discoveries. Secaucus, NJ: Carol Pub.

Monard, M. C. and Fortes, R. P. M. (2013). Uma visão da participação feminina nos cursos de ciência da computação no brasil. In Anais do V Congreso de la Mujer Latino-americana em la Computación. Naiguatá: SBC.

Nunes, M. M., Rodrigues, L. F., Martinhago, A. Z., Soares, L. S., and Reis, R. C. D. (2016). Meninas++: uma iniciativa para fomentar a participação feminina na área de computação. *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, 3(1):58-78.

ODM (2010). Quarto Relatório Nacional de Acompanhamento dos Objetivos do Milênio. Brasília: IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

Oliveira, A. C., Moro, M. M., and Prates, R. (2014). O perfil feminino em computação: Análise inicial. In Anais do XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Brasília: SBC.

Sales, A., Calado, B., Silva, D. R. D., Mattos, G. d. O., and Moreira, J. A. (2014). Dificuldade para o ingresso e permanência na ciência e engenharia da computação: Um olhar feminino. In Anais do II Encontro Internacional da Rede Feminista Norte e Nordeste de Estudos e Pesquisa sobre Mulher e Relações de Gênero. Recife: UFRPE.

Schwartz, J., Casagrande, L. S., Leszczynski, S. A. C., and Carvalho, M. G. (2006). Mulheres na informática: quais foram as pioneiras? *Cadernos pagu*, 27(1).

SUMÁRIO

6

Danielly Gualberto Leite
Guilherme da Silva Figueiredo
Rodrigo Alves Costa

AVALIAÇÃO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS ENSINO APRENDIZAGEM NO ENSINO BÁSICO DE ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA E DEFICIÊNCIA INTELECTUAL

Resumo

O objetivo deste artigo é avaliar a qualidade dos softwares educacionais: Agenda Escolar DIA, Brainy Mouse e Participar, destinados ao ensino-aprendizagem de crianças e adolescentes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e Deficiência intelectual (DI), a partir dos modelos de Reeves (1994) e da norma ISO/IEC 9126, aplicando-os de forma subjetiva. Este trabalho possui caráter exploratório, probabilístico e intencional, através de um estudo de caso. Os resultados foram identificados, e em dois critérios técnicos mostrou-se a necessidade de manutenibilidade e portabilidade dos softwares. Quanto aos critérios pedagógicos, conseguiram resultados positivos, apresentando uma metodologia de interação e de fácil usabilidade.

Abstract

The aim of this paper is to evaluate the quality of educational software: School Diary DIA, Brainy Mouse and Participate, aimed at teaching and learning children and adolescents with Autistic Spectrum Disorder (ASD) and Intellectual Disability (ID), based on the models of Reeves (1994) and ISO / IEC 9126, applying them subjectively. This work has an exploratory, probabilistic and intentional character, through a case study. The results were identified and two technical criteria showed the need for maintainability and portability of the software. As for the pedagogical criteria, they achieved positive results, presenting an interaction methodology and easy usability.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

Mesmo sabendo que o processo de democratização do sistema escolar é uma tendência crescente no Brasil, existem casos de alunos com algumas limitações que são consideradas problemáticas no processo de alfabetização. Alguns desses casos evidenciam dificuldades enfrentadas por esses alunos em seu aprendizado, fazendo aparecer, nas escolas, problemas de difícil identificação, como neurológicos, mentais e psicológicos, nos quais crianças e adolescentes são as mais impactadas. Para ilustrar, quando eles não atingem aos objetivos propostos pela programação regular de ensino, passam a ser rotuladas pelos professores como “portadoras de transtornos de aprendizagem” (SANTOS, 2014).

O TEA consiste em um grupo de distúrbios do desenvolvimento neurológico e é caracterizado por limitações nas habilidades sociais, práticas e de comunicação, além de comportamentos estereotipados (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

Estima-se que afeta 1% da população e seja quatro vezes mais prevalente entre homens do que entre mulheres. Os indivíduos com DI possuem o funcionamento intelectual abaixo da média esperada para sua idade, existindo insuficiências adaptativas em pelos menos duas das seguintes habilidades: comunicação, autocuidado, vida no lar, interação social, saúde e segurança, uso de recursos da comunidade, determinação, funções acadêmicas, lazer ou trabalho (OMS, 1995). As crianças com TEA e DI introduzidas em salas de aulas, com respeito ao processo de aprendizagem, enfrentam uma série de problemas em relação as suas habilidades sociais, conceituais e práticas (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

No entanto, ainda que exista uma grande variedade de ferramentas digitais produzidas no mercado com sugestões de sua

SUMÁRIO

utilização para a educação. É importante destacar que não são todos os aplicativos que podem ser utilizados como ferramentas auxiliares de ensino-aprendizagem, principalmente quando se trata da aprendizagem de indivíduos com TEA e DI. Antes de tudo, é necessário estimular essas habilidades por meio de artefatos que incentivem, durante a fase pré-escolar, a redução desse encontro com os limites do ensino. A maioria não apresenta funcionalidades específicas que atendam às suas necessidades, que demandam estímulo e acompanhamento de suas habilidades adaptativas sociais, conceituais e práticas que são adquiridas por elas (CARVALHO, 2003).

Nesse sentido, este artigo tem como objetivo principal avaliar três *softwares* educacionais: Agenda Escolar DIA, *Brainy Mouse* e Participar, para alunos do ensino básico com TEA e DI, aplicando duas perspectivas: pedagógica e técnica. A avaliação pedagógica é necessária para os *softwares* estarem alinhados a adequação pedagógica, apresentar facilidade de uso e tornar uma ferramenta útil em sala de aula. Na avaliação técnica para medir sua eficiência e eficaz, a fim de mostrar qual dos softwares tem maior desempenho. Ao final das avaliações pedagógica e técnica será possível concluir o nível de relevância de qualidade.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção, serão analisados alguns pontos teóricos importantes para o objetivo da pesquisa apresentado, destacando-se a avaliação de *software* dos objetos em estudo: Agenda Escolar DIA, *Brainy Mouse* e Participar, e os modelos de avaliação propostos por Reeves e pela norma ISO/IEC 9126.

SUMÁRIO

2.1 Avaliação de software

Avaliação de *software* pode ser definida como “uma composição de métodos que são necessários para a comprovação se o mesmo está de acordo com o planejamento estabelecidos no ciclo de desenvolvimento”. Para tal, precisam seguir uma metodologia escolhida, apontando os atributos primitivos prováveis que serão avaliados e as medidas de grau da presença de determinado critério do *software* (DANTAS et al., 2012, p. 2).



Para avaliar os *softwares* escolhidos, adotaremos uma avaliação pedagógica (do modelo de Reeves), por abordar com mais complexidade as questões no processo de ensino aprendizagem, e uma avaliação técnica (ISO/IEC 9126) por questão de tratar as qualidades internas e externas. Apresentaremos abaixo um breve resumo dos objetos em estudo que se aproximou mais dos critérios relativos à observação proposta.

2.2 Agenda Escolar DIA

A “Agenda Escolar DIA” é um aplicativo de apoio pedagógico que busca auxiliar o processo de aprendizado de crianças e adolescentes com TEA ou com DI em atividades que envolvem habilidades adaptativas sociais, conceituais e práticas. Seu objetivo é organizar, de forma divertida e prática, o cotidiano escolar da criança ou adolescente com tais transtornos. Ele possui um mecanismo que busca estimular a realização de atividades escolares através de recompensas diárias, atribuindo pontos para cada atividade realizada na escola, além do cumprimento da rotina diária (LEITE, 2019, p. 11). É um aplicativo gratuito, disponível para sistemas operacionais *Android*, *Windows* e *Linux*.

SUMÁRIO

Tabela 1. Principais interfaces do software “Agenda Escolar DIA”

PASSO	DESCRIÇÃO	TELA
Tela registrar agenda escolar do aluno no aplicativo.	É apresentado o ambiente para o registro de atividades realizadas pelo o aluno na sala de aula. Após o agendamento o aluno receberá notificações das atividades e ganhará moedas que poderá usar para liberá as recompensas diárias.	
Tela de menu de recompensas do aluno.	Menu de recompensas do aluno, composta por imagem, data de validade, valor e liberação das recompensas. Após a navegação é possível voltar para tela principal por meio do botão “voltar”.	

Fonte: Aplicativo “Agenda Escolar DIA” (2019)

2.3 Brainy Mouse

O jogo “*Brainy Mouse* (BM)” foi planejado para estimular crianças autistas na atividade da leitura. O seu objetivo é desenvolver a linguagem e alfabetizar através de desafios que estimulem as crianças a ler. Desenvolve a autonomia dos jogadores e possibilita a descoberta de novas palavras (LEMOS, 2018, p. 1055). O *Brainy Mouse* é um

aplicativo pago que está disponível para a plataforma *Android* nos idiomas inglês e português.

Tabela 2. Principais interfaces do software “*Brainy Mouse*”

PASSO	DESCRIÇÃO	TELA
Tela do ambiente que mostra os ingredientes para compor a farofa.	Neste ambiente do jogo trabalha-se a leitura da esquerda para direita; com o objetivo de formar de palavras usando sílabas estimulando o jogador no desenvolvimento de forma lúdica.	
Tela do ambiente que mostra o cozinheiro com <i>Brainy Mouse</i> .	Neste ambiente do jogo trabalha-se as palavras e estimula a leitura delas tornando um ambiente agradável e divertido. Estimulando a atitude de pedir ajuda ao próximo, e assim tornando essa ação agradável no dia a dia.	

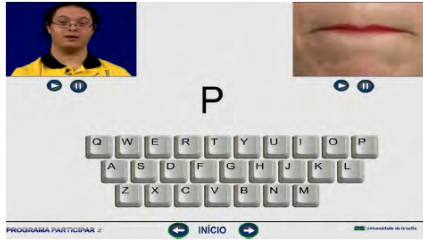
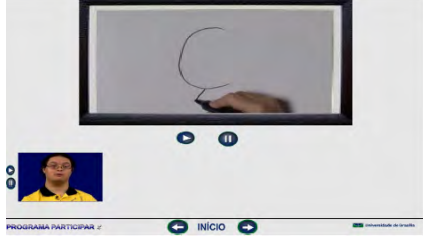
Fonte: Aplicativo “*Brainy Mouse*” (2018)

2.4 Participar

O *software* “Participar 2” foi desenvolvido para a alfabetização de jovens e adultos com deficiência intelectual. É um *software* que desenvolve a escrita, audição e visão dos estudantes através de vídeos e sons com pronúncias de palavras e letras escolhidas pelo o usuário

(CONTI, 2014, p. 3). O aplicativo Participar é gratuito e está disponível para sistemas operacionais *Windows* e *Linux*.

Tabela 3. Principais interfaces do software “Participar 2”

PASSO	DESCRIÇÃO	TELA
Tela do ambiente de alfabetização para pronúncia da Letra.	Tela do ambiente que o estudante faz a lição da letra escolhida, que poderá ouvir a pronúncia da palavra e ver a escrita da letra escolhida.	
Tela do ambiente de alfabetização que o estudante visualiza como a letra é escrita.	Tela do ambiente que o estudante visualiza como é a escrita do letra que escolheu.	

Fonte: Aplicativo “Participar 2” (2014)

2.5 Modelos de avaliação de Reeves e da norma ISO/IEC 9126

O método de Reeves (1994) *softwares* educativos é constituído por vinte e quatro critérios, em duas listas: a primeira consiste em dez critérios relacionados a interface e a segunda em quatorze critérios pedagógicos. Para este artigo, apenas os critérios pedagógicos serão considerados. Na Tabela 4, esses critérios são listados e descritos.

Tabela 4. Critérios de avaliação pedagógica do método de Thomas Reeves

Critério	Descrição
Epistemologia	Conhecimento direto e livre (Objetivista) ou conhecimento criativo através de técnicas e argumentos (Construtivista).
Filosofia pedagógica	O aluno é agente inativo e receptivo (Instrutivista) ou o aluno é agente ágil e participativo (Construtivista).
Psicologia subjacente	É alcançado através incentivos e respostas (Comportamental) ou lança estratégias de aprendizagem através dos entendimento obtidos (Cognitivo).
Objetividade	Tutores e treinos (Precisamente focalizado) ou simulações e cenários virtuais (Não focalizado).
Sequenciamento Instrucional	Conhecimento mendinho (Reducionista) ou conduta do aluno ativo (Construtivista).
Validade experimental	Cenário que não pertence ao universo real (Abstrato) ou assunto apresentados em acontecimentos reais (Concreto).
O papel do instrutor	Propriedade do conhecimento (Provedor do material) ou professor guia (Agente facilitador).
Valorização do erro	Inferência a responder correto (Aprendizado sem erro) ou percebe com suas próprias falhas (Aprendizado com experiência).
Motivação	Motivação ocorrem de fora do cenário de aprendizado (Extrínseca) ou adaptada ao espaço de aprendizado (Intrínseca).
Estruturação	Roteiro previamente determinados (Alta) ou demonstra vários roteiros (Baixa).
Acomodação das diferenças individuais	Acredita em indivíduos iguais (Não existentes) ou leva em consideração a desigualdade entre os indivíduos (Multifacetadas).
Controle do aluno	Todo o comando pertence ao software (Não existente) ou o aluno é capaz de definir a decisão (Irrestrito).

SUMÁRIO

Atividade do usuário	Circunstâncias de aprendizagem na qual procura-se ensinar o aluno (Matemagênico) ou circunstâncias de aprendizagem que atraem o aluno no processo de formação (Generativo).
Aprendizado cooperativo	Trabalho próprio (Não suportado) ou trabalho coletivo (Integral).

Fonte: Gama (2007, p. 38-40)

Segundo Gatti e Werneck (2004, p. 14), a norma ISO/IEC 9126 pode ser descrita uma referência de qualidades dos produtos de *softwares*, e é constituída por duas partes: a qualidade interna e externa, e a qualidade em uso. A primeira parte se trata do conjunto das qualidades do produto de *software* no ponto de vista interno enquanto que o segundo é o conjunto das qualidades do produto de *software* no ponto de vista externo, sendo analisada no decorrer da fase de testes. Para nossa pesquisa, iremos avaliar o modelo de qualidade interna e externa, conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 5. Critérios de avaliação técnica pela norma ISO/IEC 9126

Critério	Descrição
Funcionalidade	Competência de dispor funções que respondam às necessidades evidentes e contida, quando o software estiver sendo manuseado.
Confiabilidade	Competência de conservar seu nível de execução especificado, nas quais sendo usada em situações distintas.
Usabilidade	Competência de ser concebido, assimilado, realizado e chamativo para o utilizado, quando utilizados conforme as condições especificadas.
Eficiência	Competência de mostrar um desempenho adequado, relacionados com o total de recursos utilizados, conforme as condições especificadas.
Manutenibilidade	Competência de ser transformado, que seja por reparações, aperfeiçoamentos ou ajustamentos.

Portabilidade	Competência de transferência de um local para outro sem causar nenhuma falha.
---------------	---

Fonte: Gatti e Werneck (2004, p. 14-15)

O modelo de qualidades externas e internas é classificado como um conjunto de propriedades de qualidade de um *software* em seis critérios. Esse conjunto pode ser expandido em sub características. Essas podem, por sua vez, ser ampliadas em mais níveis, que representam os atributos de qualidade.

Desta forma, introduzido neste contexto e de acordo com os modelos referidos, o presente trabalho tem como objetivo avaliar *softwares* educacionais no processo de ensino-aprendizagem de alunos com TEA e DI. A seguir, apresentaremos as metodologias que contribuíram no resultado da pesquisa.

3. METODOLOGIA

O intuito desta pesquisa é avaliar os *softwares* educacionais Agenda Escolar DIA, *Brainy Mouse*¹ e Participar de ensino aprendizagem de alunos com TEA e DI no ensino básico. Para tanto, objetiva-se avaliar o nível de relevância de qualidade destes *softwares*, a partir do modelo de Reeves e norma ISO/IEC 9126. Entretanto, foram desenvolvidas etapas complementares para compreensão do objetivo geral por meio dos seguintes objetivos específicos: descrever os *softwares* avaliados, definir a relevância da qualidade dos *softwares* educacionais na metodologia de ensino aprendizagem e aplicar o método de Reeves e norma ISO/IEC 9126 na avaliação das qualidades pedagógicas e técnicas dos *softwares*.

1 Foi adquirido a licença para avaliar o software.

Assim, esta pesquisa é do tipo descritiva exploratória. Segundo Oliveira (2011), são estudos que buscam explorar inovações de pesquisas, com o intuito de adquirir maior ligação com o que está sendo pesquisado.

Inicialmente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica com o propósito de atingir o conhecimento necessários para desenvolver uma base de argumentos que, proporciona uma qualidade das referências na pesquisa.

4. APLICAÇÃO DO ESTUDO DE CASO, RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, serão expostos os resultados produzidos para o objetivo geral proposto por este artigo. A estrutura desta seção aborda o desenvolvimento dos objetivos específicos que foram determinados previamente e que trataram também as considerações relevantes para alcançar a finalidade da pesquisa.

4.1 A importância da qualidade do software educacional

Segundo Jucá (2006), com a inserção dos computadores como mediadores didáticos, o número de *softwares* específicos a serem empregados no contexto de ensino-aprendizagem aumentou, o que não fez diminuir o número de outros *softwares*, desenvolvidos para outros propósitos objetivos, que são também utilizados como ferramentas para ensino. Portanto, tanto os *softwares* específicos quanto os oriundos de outras áreas podem ser denominados como *softwares* educacionais.

Com efeito, a qualidade de *software* é um fator preponderante na escolha de um aplicativo a ser utilizado para tal fim e, portanto, deve ser um fator avaliado. Muitas vezes, um grupo de métodos e técnicas de avaliação deve ser cautelosamente aplicado ao longo do seu desenvolvimento, demandando uma avaliação compreensiva e profunda. Mesmo assim, um *software* educacional de qualidade não assegura o sucesso de sua aplicação - para uma execução de sucesso no contexto para o qual ele se propõe, é necessário todo um processo de planejamento efetivo incorporado ao próprio planejamento educacional inerente ao qual se almeja introduzir o *software* (DANTAS et al., 2012).

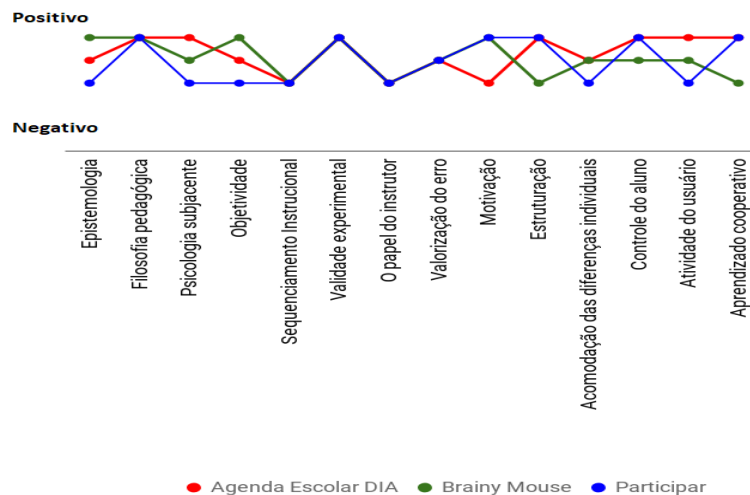
4.2 Avaliação pedagógica

A avaliação pedagógica consiste em analisar os critérios selecionados do modelo de Reeves (1994). Estes serão avaliados através de um gráfico, em uma escala discreta não dimensionada. Nas extremidades encontram-se os conceitos contrários, sendo que na parte inferior os mais negativos e na parte superior os mais positivos. O resultado desta avaliação se faz analisando a distribuição dos pontos apontados, que devem ser ligados um ao outro, conforme representado na Figura 1.

Na avaliação pedagógica, no critério epistemologia, o *Brainy Mouse* obteve o conceito construtivista, pois apresentou técnicas e argumentos de alfabetização através de gamificação. No critério de filosofia pedagógica, nos três *softwares*, o aluno é construtivista pois, ele é quem realiza todas as atividades propostas pela aplicação. No critério psicologia subjacente o *software* Agenda Escolar DIA mostrou um alto desempenho no desenvolvimento cognitivo por exigir um conhecimento prévio de leitura e escrita para que se consiga realizar as tarefas propostas.

SUMÁRIO

Figura 1. Avaliação pedagógica de Reeves aplicado aos softwares



Fonte: Desenvolvido pelos autores (2019)

No quesito objetividade, o *Brainy Mouse* possui um ambiente não focalizado, ou seja, com um cenário virtual que simula a realidade. A validade experimental, os três *softwares* possuem assuntos relacionados aos acontecimentos concretos do cotidiano pois, os objetos usados na aplicação proporcionam aos usuários fatos recorrentes que retratam ações comuns do dia a dia. No aspecto motivação, os *softwares Participar* e *Brainy Mouse* possuem um ambiente destinado para a alfabetização.

O *Participar* e *Agenda Escolar DIA*, no critério estruturação possuem vários roteiros no manuseio da aplicação onde, o usuário é livre para escolher as funções que necessitar. No critério, controle do aluno e aprendizagem cooperativa a *Agenda Escolar Dia* e *Participar*, obtiveram um bom desempenho em comparação ao *Brainy Mouse*, pois incentivam a autonomia de decisão do aluno na escolha de quais ações deseja realizar e proporciona um trabalho coletivo entre pais,

professores e aluno em relação a gamificação das tarefas, pois a Agenda Escolar DIA, necessita da interação dos pais para que o usuário consiga a sua recompensa, no participar, o aprendizado cooperativo acontece com o auxílio do professor.

4.3 Avaliação técnica

A avaliação técnica tem como objetivo analisar os critérios baseados na atribuição de cinco níveis de aceitação: (1) muito baixa, (2) baixa, (3) média, (4) alta e (5) muito alta, de acordo com adaptação desses softwares aos critérios apresentados pela norma ISO/IEC 9126, como é apresentado os resultados na Tabela 7.

Tabela 7. Resultados da avaliação técnica da norma ISO/IEC 9126 nos softwares

Critério	Agenda Escolar DIA	<i>Brainy Mouse</i>	Participar
Funcionalidade	4	5	4
Confiabilidade	4	4	4
Usabilidade	5	5	5
Eficiência	4	4	4
Manutenibilidade	3	5	3
Portabilidade	5	3	4

Fonte: Desenvolvido pelos autores (2019)

Na avaliação técnica, os *softwares* Agenda Escolar DIA, *Brainy Mouse* e Participar obtiveram um alto desempenho no critério de funcionalidade, por proporcionar um ambiente fácil de interação com o usuário, e prover respostas rápidas. No critério de confiabilidade, os *softwares* em questão obtiveram um nível alto, pois não apresentaram falhas no seu manuseio em uso prolongado.

Quanto à usabilidade, os *softwares* apresentaram um critério muito alto por utilizar recursos audiovisuais e funções básicas e claras que facilitam o seu manuseio. Com relação a manutenibilidade do *Brainy Mouse*, obteve um critério muito alto por disponibilizar atualizações em frequentemente, enquanto os outros dois *softwares* obtiveram um critério médio na manutenção. No critério de portabilidade a Agenda Escolar DIA, teve um rendimento muito alto em comparação aos outros, por estar disponível em diversas plataformas de acesso.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, contextualizando os resultados obtidos após a aplicação dos métodos pedagógicos de Reeves (1994) e técnicos do modelo de Qualidade Interna e Externa da norma ISO/IEC 9126, os *softwares* conseguiram resultados positivos com relação ao critério pedagógico. Observou-se bons recursos audiovisuais, funções claras, instruções para o usuário e gamificação que estimulam o usuário a voltar a utilizar o aplicativo, tornando o uso destas ferramentas interessante para o ensino-aprendizagem de crianças e adolescentes.

Na avaliação técnica, existem alguns pontos falhos com respeito à manutenibilidade dos *softwares* da Agenda Escolar DIA e Participar, pois não possuem um controle de versão que facilite a atualização nas plataformas. Já o *Brainy Mouse*, com respeito à portabilidade, está disponível apenas para a versão *Android*. Como trabalho futuro, propomos o desenvolvimento de um *software* educacional que possa resolver essas questões.

Também como trabalho futuro, desejamos realizar um estudo mais detalhado sobre esses três *softwares* com crianças e adolescentes, para avaliar os resultados e mudanças que cada ferramenta proporcionou na vida escolar, com isso, conseguir

resultados mais concretos no ensino-aprendizagem no ambiente educacional. O desenvolvimento de um novo aplicativo se dará após a realização dessa análise proposta.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

Carvalho, E. N. S.; Maciel, D. M. M. de A. Nova concepção de deficiência mental segundo a American Association on Mental Retardation-AAMR: sistema 2002. Temas psicol., Ribeirão Preto, v. 11, n. 2, p. 147-156, dez. 2003.

Conti, J. P. A. Participar 2: Software Educacional de Apoio à Alfabetização de Jovens e Adultos com Deficiência Intelectual. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação), Universidade de Brasília Instituto de Ciências Exatas Departamento de Ciência da Computação, Brasília, 2014.

Dantas, S. S. et al. Avaliação de um software educacional de apoio à aprendizagem de programação: VisuAlg. In: VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação - VII CONNEPI, 2012, Palmas, TO. Anais do VII CONNEPI, 2012.

Gama, C. L. G. Método de construção de objetos de aprendizagem com aplicação em métodos numéricos. Tese (Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos) – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2011.

Gatti, M. A. C.; Werneck, V. M. B. Requisitos de Qualidade de Aplicações Web. Cadernos do IME: Série Informática: Vol. 17, 2004.

Jucá, S. C. S. A relevância dos softwares educativos na educação profissional. Ciência & Cognição, Vol 08, 2006.

Lemos, L. Brainy Mouse: seus desafios e práticas. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: Centro de Pesquisas Sociosemióticas (CPS), São Paulo, 2018.

Leite, D. G. Análise da qualidade de uma aplicação mobile gamificada para estimulação das habilidades preditoras do desenvolvimento organizacional do cotidiano escolar em crianças e adolescentes com transtorno de espectro autista. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Patos, 2019.

SUMÁRIO

Oliveira, M. F. de. Metodologia Científica: um manual para a realização de pesquisas em administração. Manual (Pós-graduação) – Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2011.

OMS – Organização Mundial da Saúde. Classificação de transtornos mentais e de comportamento (CID-10). Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

Reeves, T. Systematic Evaluation Procedures for Interactive Multimedia for Education and Training. Multimedia computing: preparing for the 21 st century. Harrisburg, PA. Idea Group, 1994.

Santos, J. S. Uma proposta para concepção de um software educacional para auxiliar a alfabetização de crianças com dislexia. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Patos, 2014.

Zafeiriou, DI.; Ververi, A.; Vargiami, E. Childhood autism and associated comorbidities. Brain Dev, p. 257-272. 2007.



SUMÁRIO



7

Adriano P. da Silva
Jucelio S. dos Santos
Sônia G. de Oliveira
Daniely G. Leite
Guilherme da S. Figueiredo
Sávio Gustavo da N. Borges
Antonio Kelvin R. de Lima
Sandoval T. de Lima

BOLSA FREQUÊNCIA: SISTEMA WEB PARA CONTROLE ADMINISTRATIVO DA ASSIDUIDADE DE ALUNOS VINCULADOS AO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA

Resumo

O objetivo deste artigo é relatar o desenvolvimento de um sistema web para controle administrativo da assiduidade de alunos vinculados ao programa Bolsa Família. O intuito deste sistema é garantir um relatório de frequências dos alunos vinculados, de modo que possa alertá-los a possíveis perdas do benefício, caso ultrapasse os limites de faltas estabelecidos pelo programa. O artigo apresenta uma análise de algumas aplicações existentes para melhorar o processo administrativo da assiduidade de alunos vinculados ao programa Bolsa Família. Como resultados finais deste trabalho foi apresentado uma análise de estudo bibliográfico a respeito do programa investigado, como também uma descrição detalhada de todo o escopo e funcionamento da concepção do sistema web.

Abstract

The objective of this paper is to relate or develop a web system for administrative control of attendance of students linked to the Bolsa Família program. The purpose of this system is to ensure a frequency report of the linked students, so that it can alert them to possible loss of benefit if it exceeds the absence limits established by the program. We presented an analysis of some existing applications to improve the administrative process of attendance of students linked to the Bolsa Família program. As final results, were presented a bibliographical study analysis about the investigated program, as well as a detailed description of the whole scope and operation of the web system design.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a dificuldade estrutural das famílias são frutos de desigualdades presentes na partilha de bens sociais desenvolvido no País, mesmo produzindo valores que o coloca em um nível próximo aos países desenvolvidos, existe um quadro grave que se associam ao desprezo dos governantes e a incapacidade das políticas desenvolvidas ao decorrer do tempo [Santos and Nascento 2008].

A desigualdade social e a falta de inclusão das famílias em ações sociais são fatores que aumentavam a pobreza e a fome no Brasil. Para promover a redução de famílias carentes existentes nesse âmbito, foi instalado o Programa Bolsa Família (PBF) que tornou-se o maior programa de suporte de políticas sociais no Brasil [Campello 2013]. Este programa foi criado durante o governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva para ajudar pessoas que não tinha uma renda familiar, composto pela Medida Provisória 132, de 20 de outubro de 2003, transformado em lei em 9 de janeiro de 2004, pela Lei Fe-deral no 10.836 que agrupou e aumentou os programas de rendas anteriores, como: i) Programa Nacional de Renda Mínima vinculada à Educação; ii) Cadastramento Único do Governo Federal; iii) Programa Nacional de Renda Mínima vinculada à Saúde -Bolsa Alimentação; iv) Programa Auxílio-Gás; e v) Programa Nacional de Acesso à Alimentação - Fome Zero.

Um dos objetivos do programa é cooperar para a quebra da miséria no Brasil, para isso é preciso reconhecer que a Educação representa um papel fundamental para alcançar esse objetivo [Campello 2013]. As famílias que têm um índice de pobreza muito baixo manifestam dificuldades com os seus filhos no acesso à escola e permanecer até a término da educação básica. A educação pode desempenhar um papel fundamental para a quebra deste ciclo, a

SUMÁRIO

medida que os sujeitos conseguem garantir o direito à educação de qualidade social com rendimentos significativos. Porém, para a essa conquista é preciso que a assiduidade nas atividades escolares seja necessária [Craveiro and Ximenes 2013].

A assiduidade escolar é uma das principais condicionalidades do PBF para que famílias continuem a receber o benefício. Três fatores fundamentais precisam ser observados na esfera da educação para que haja manutenção do benefício, são eles: i) crianças, adolescentes e jovens de 6 a 17 anos devem estar matriculados; ii) crianças e adolescentes com idade de 6 a 15 anos devem ter, no mínimo, 85% de presença; e, iii) jovens com idade de 16 e 17 anos devem ter, pelo menos, 75% de presença.

As condições de como é feito o acompanhamento da frequência escolar dos alunos de 6 a 17 anos de idade ao PBF se dá por meio de ações que envolve uma coleta, o processamento e assistência bimestral da frequência escolar computado de forma manual, estruturado entre Ministério da Educação (MEC), Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) e todas as Unidades da Federação e municípios brasileiros.

O MDS gera, periodicamente, uma tabela com informações das crianças e dos adolescentes de 6 a 17 anos que deverá conter a frequência escolar verificada para acompanhamento das condicionalidades. A partir das informações das famílias que constam no Cadastro Único e do Sistema de Benefícios ao Cidadão, o Sistema de Condicionalidades (SICON) do MDS gera o público com perfil para acompanhamento das condicionalidades. Em seguida, o MDS envia para o MEC e para o Ministério da Saúde as listas com o público a ser acompanhado nas respectivas áreas.

No entanto, após o SICON gerar um perfil para acompanhamento das condicionalidades é necessário que cálculos sejam feitos para

SUMÁRIO

perceber a porcentagem da frequência do aluno, tendo em vista que as disciplinas necessitam ser calculadas de forma individual, pois nem todas possuem o mesmo peso e quantidade de aulas semanais. Até então, todo esse cálculo para verificar a porcentagem da frequência dos alunos é feito de forma manual. Técnicos administrativos que trabalham nas escolas são responsáveis por gerir esse processo que, por sua vez, requer muito tempo uma vez que, a frequência precisa ser calculada de forma individual para cada aluno, levando em consideração que esse cálculo deve ser feito para cada uma das disciplinas em que o aluno está matriculado de forma individual, tendo em vista que cada disciplina tem carga horária diferente.

Por exemplo, para um aluno que estuda até a 5o Ano do ensino fundamental (ou equivalente), o cálculo é feito multiplicando o número de dias frequentados por 100 e em seguida dividindo o valor pelo número total de dias letivos $((\text{diasFrequentados} \times 100) / \text{diasLetivos})$, para alunos que estudam a partir da 6o Ano do ensino fundamental (ou equivalente), o cálculo é feito multiplicando o número de aulas frequentadas por 100 e em seguida dividindo o valor pelo total de aulas do mês $((\text{aulasFrequentadas} \times 100) / \text{aulasMês})$. Todo esse cálculo é feito manualmente para todo aluno beneficiário do PBF, tornando-se uma tarefa onerosa para os técnicos administrativos e sujeita a erros de cálculo.

Vale salientar que, além de ser um trabalho dispendioso, nem sempre pode-se afirmar que esse cálculo é feito de forma que informações não sejam perdidas, omitidas ou calculadas de forma indevida. Uma vez que estas sejam calculadas de forma errônea, alunos que são assistidos pelo PBF podem correr o risco de ter seu benefício suspenso ou até mesmo cortado.

Em paralelo, a Ciência da Computação tem proporcionado a automatização de atividades do cotidiano das pessoas, empresas e organizações, viabilizando a elaboração de sistemas/software/

SUMÁRIO

aplicativos que ajudam a tomada de decisão. Embora exista, de fato, uma grande variedade de sistemas produzidos no mercado, infelizmente não são todos que estão aptos para resolver o problema em questão devido a um estudo comparativo elaborado neste trabalho.

Devido esta carência, identificamos por meio desta pesquisa a necessidade de endereçar sistemas adequados e aptos para solucionar um problema administrativo que acontece nas escolas municipais e/ou estaduais em relação ao controle de assiduidade dos alunos beneficiados com o PBF. Então, objetivamos neste artigo apresentar o desenvolvimento de um sistema web a ser utilizado como recurso administrativo nas escolas, garantindo maior agilidade e organização no processo de cálculo referente à frequência dos alunos garantindo assim menos erros durante este processo.

2. METODOLOGIA

A natureza desta pesquisa é aplicada, buscando gerar conhecimentos para aplicação prática. Em relação ao objetivo, esta pesquisa é classificada como explicativa, visto que pretende não apenas descrever, mas também identificar fatores que justificam o desenvolvimento de um sistema web para controle de assiduidade dos alunos beneficiados com o PBF. Sob o ponto de abordagem, a pesquisa pode ser classificada como qualitativa, pois se deseja analisar informações e opiniões de um instrumento-chave, além de considerar uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito. O método da pesquisa é um Survey, uma vez que envolve o questionamento direto das pessoas cujo comportamento que deseja conhecer e analisar por meio da atividade de elicitação de requisitos de alto nível, bem como verificar o comportamento de alguns sistemas existentes no mercado se atendem ou não esses requisitos [Martins et al. 2013].

SUMÁRIO

3. ESTADO DA ARTE PRÁTICA

Nesta seção é apresentada uma análise geral do estado da arte prática sobre sistemas presentes no mercado, com intuito de verificar se estão aptos para o controle administrativo da assiduidade de alunos vinculados ao PBF.

3.1. Procedimento de execução

Foram coletados junto a um especialista, os requisitos de alto nível necessários para facilitar o processo de tomada de decisão referente à assiduidade escolar dos alunos e acompanhamento da condição do PBF.

Essas informações foram levantadas por meio de entrevista realizando encontros com membros da equipe de desenvolvimento e utilizando a técnica brainstorm (técnica de descrições de ideias) em que as equipes envolvidas discutiram as ideias propostas e após o término da entrevista, foi desenvolvida uma síntese das principais informações e organizadas em uma tabela de análise por componente. Estas informações nortearam na elaboração dos requisitos de alto nível.

Estes requisitos incluem:

- Possibilitar o cadastro, exibição, edição e exclusão de usuários, alunos, professores, disciplinas e turmas;
- Possibilitar o registro do número de aulas mensais de cada disciplina;

SUMÁRIO

- Possibilitar a visualização da porcentagem da presença de cada aluno relacionado com determinada disciplina;
- Manter todos os registros de usuários cadastrados no sistema (altera-dos/consultados/excluídos) com o sistema online e novos registros de usuários poderão ser incluídos também com o sistema on-line;
- Possibilitar o cálculo de forma automática a porcentagem da frequência do aluno e informar se ele tem o direito ao benefício do PBF;
- Possuir a capacidade de responsividade;
- Está disponível no idioma português brasileiro.

A partir de uma pesquisa baseada principalmente, na Internet, foi possível encontrar informações sobre algumas aplicações administrativas, cujos propósitos se assemelham aos requisitos elencados acima. Logo em seguida, essas aplicações foram avaliadas em um grupo focal formado por oito técnicos administrativos de escolas públicas municipais de Patos-PB, no qual utilizaram as aplicações, refletiram sobre a experiência vivenciada e, logo em seguida responderam um Survey na seguinte escala para verificar se os sistemas: i) Presença; ii) Saber; iii) Class Escolar e; iv) Fedena School atende (A), atende parcialmente (AP) e não atende (NA) a cada um dos requisitos elencados.

3.2. Resultados e discussões

A dinâmica utilizada para o estudo comparativo é baseada na construção de um plano cartesiano em que cada um dos sistemas é avaliado à luz de cada um dos requisitos de alto nível, mostrando se

os mesmos foram ou não atendidos. A Tabela 1 apresenta a síntese da comparação feita entre os sistemas avaliados.

A partir desse estudo percebemos que, mediante a análise feita sobre esses sistemas, atualmente não há sistemas que atendam completamente os requisitos levantados anteriormente. Assim, percebe-se a necessidade em desenvolver um sistema capaz de facilitar o processo administrativo no controle da frequência dos alunos vinculados ao PBF.

Tabela 1. Resumo da Análise dos sistemas avaliados

Requisito	Presença	Saber	Class Escola	Fedena
Possibilita o cadastro, edição e exclusão de usuários	AP	AP	A	A
Possibilita a exibição de dados de usuários já cadastrados	AP	AP	NA	A
Possibilita o cadastro, edição e exclusão de alunos	A	NA	NA	A
Possibilita a exibição de dados de alunos já cadastrados	A	AP	A	A
Possibilita o cadastro, edição e exclusão de professores;	A	A	NA	A
Possibilita a exibição de dados de professores já cadastrados	A	A	NA	A
Possibilita o cadastro, edição e exclusão de disciplinas	A	A	NA	A
Possibilita o cadastro, edição e exclusão de turmas	A	A	NA	A
Possibilita a exibição de dados de turmas já cadastrados	A	A	AP	A

Possibilita registrar o número de aulas mensais de cada disciplina	A	AP	AP	A
Possibilita visualizar a porcentagem de presença de cada aluno relacionado com determinada disciplina	A	A	AP	A
Mantém todos os registros de clientes cadastrados no sistema (alterados/consultados/excluídos) com o sistema on-line e novos registros de clientes (inclusão) poderão ser incluídos também com o sistema on-line	A	A	NA	A
Possibilita calcular de forma automática a porcentagem da frequência do aluno e informar se ele tem direito ao benefício do Programa Bolsa Família	NA	NA	NA	NA
Possui a capacidade de responsividade	A	A	AP	AP
Está disponível no idioma Português	A	A	A	NA

4. CONSTRUÇÃO DO SISTEMA WEB

Nesta seção são apresentados os passos dados na construção do sistema web 'Bolsa Frequência' que garantirá maior agilidade e organização no processo de cálculo referente à frequência dos alunos garantindo assim menos erros durante este processo.

SUMÁRIO

4.1. Análise de requisitos

Os requisitos do sistema estão divididos em funcionais e não funcionais. Os requisitos funcionais são etapas que definem o que o sistema deve fazer, mantendo um propósito de-terminado para cada função estabelecida. Em alguns casos, é apenas uma descrição abstrata para tornar compreensível aos usuários finais. Os requisitos não funcionais podem ser descritos como serviços que fazem parte da estrutura do sistema, não lida diretamente com os usuários finais, mas estão presentes na arquitetura para dar suporte a confiabilidade e aos fatores externos, por exemplo. Sem a utilização destes requisitos o sistema pode se tornar inutilizável [Somerville 2011].

Os requisitos funcionais do sistema são: i) disponibilizar as seguintes páginas de acesso ao público: informações do site (sobre); informações dos desenvolvedores (quem somos); submissão de login no sistema e termos de uso e políticas de privacidade; e ii) disponibilizar as seguintes páginas de pós-autenticação que possibilitem os cadastros, edições, exclusões e exibições de usuários, alunos, professores, disciplinas e turmas, que possibilite registrar o número de aulas mensais de cada disciplina, bem como visualizar a porcentagem de presença de cada aluno relacionado com uma determinada disciplina.

Os requisitos não funcionais do sistema são: i) segurança/proteção e privacidade dos dados dos usuários; ii) simplicidade da interface do sistema e de fácil compreensão para o usuário; iii) o sistema deve ser web responsivo de modo que deve ser compatível com qualquer navegador; iv) portabilidade com qualquer sistema operacional compatível com o sistema; e v) o sistema deve se comunicar com o banco de dados (MySQL).

4.2. Modelo de análise

Nesta seção será apresentada as características de análise do modelo que foram uteis para o desenvolvimento do sistema, tais características referem-se ao perfil do usuário e a utilização das tecnologias.

4.2.1. Perfil de usuário

O sistema possui 3 (três) tipos de acesso, estes são: administrador, secretário escolar e professor. Cada usuário receberá um nível de acesso diferente no sistema, em que poderão desempenhar as suas respectivas atividades.

O Administrador é responsável por manter os dados dos professores e secretário escolar, além de manter as informações da escola e configuração inicial dos usuários no sistema. O administrador também é responsável por manter atualizadas essas informações. Para um usuário com perfil de administrador é exigível conhecimento em informática e em segurança da informação, para que seja possível a orientação dos demais usuários. Ele deverá possuir boas práticas de organização e gestão do sistema.

O Secretário escolar é responsável por gerir as funções do sistema, este usuário será responsável por cadastrar, excluir e editar alunos, turmas e disciplinas. Gerar re-latórios referentes dos cálculos e porcentagens das presenças dos alunos relacionada com cada disciplina; outra funcionalidade, é notificar os responsáveis, quando necessário. É exigível do secretário possuir conhecimento em informática, boa comunicação e atenção para gerar os relatórios com pontualidade pois, esses relatórios servirão para o controle geral da frequência dos alunos.

O Professor terá acesso às suas devidas turmas e disciplinas para preencher e atualizar a frequência do aluno no sistema que será liberada a cada dois meses. Este usuário deverá ter compromisso e ética para registrar a assiduidade do aluno corretamente no sistema. É exigível conhecimentos mínimos em manusear smartphone e computadores para utilizar o sistema.

4.2.2. Utilização das tecnologias

O sistema tem como base de modulação dos pacotes em Hypertext Preprocessor (PHP) como linguagem back-end e Hypertext Markup Language (HTML) e Cascading Style Sheets (CSS) como linguagens front-end, utilizando bootstrap como suporte para que o framework seja responsivo e o JavaScript caso necessite.

O acoplamento entre os 'pedaços' do sistema foi feito por meio de interfaces, sendo feita forma centralizada, usando o modelo Data Access Object (DAO) para a estrutura de comunicação e controle, que auxilia nas divisões entre as camadas interconectadas.

As ferramentas utilizadas durante o projeto foram a Fireworks para o protótipo de interface, StarUml, DIA e workbench para modelagem do sistema, além do Slack para a comunicação entre as equipes.

O sistema é acessado por clientes browsers, tendo com estratégia de persistência o banco de dados MySQL com o seu respectivo paradigma OR. Por fim, houve a implementação de segurança por meio da autenticação com o usuário do sistema, que por sua vez, não necessitará de instalação, apenas de acesso a Internet para seu uso.

SUMÁRIO

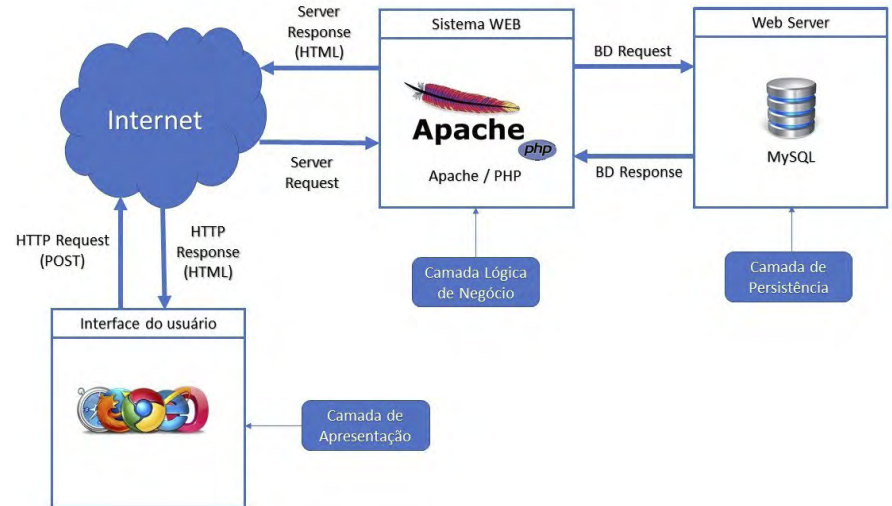
4.3. Modelo de arquitetura

Sendo um modelo de contexto WEB, o sistema adota o modelo de 3 (três) camadas: persistência, lógica de negócio e apresentação, conforme esquematizado na Figura 1.

Na camada de 'persistência' encontra-se o banco de dados do sistema. Esta camada receberá as requisições da camada lógica de negócio e seus métodos executarão essas requisições em um banco de dados (MySQL). A camada 'lógica de negócios' executa o sistema web. É nela que ficarão as funções e regras de todo o negócio. Não existe uma interface para o usuário e seus dados são voláteis, ou seja, para que algum dado seja mantido deve ser utilizada a camada de persistência. O servidor do sistema possuirá o interpretador da linguagem Apache. Por fim, a camada de 'apresentação' é representada pela máquina cliente que acessa o sistema. É a chamada Graphical User Interface, ou simplesmente interface. Esta camada será responsável por interagir diretamente com o usuário, é por meio dela que serão feitas as requisições como consultas, por exemplo.

Tal separação de camadas oferece um melhor desempenho para aplicações que poderão ser acessadas por diversos clientes simultaneamente, tendo como principal vantagem da separação em 3 (três) camadas, é que os usuários da web possam acessar as mesmas aplicações sem ter que instalar estas aplicações em suas máquinas locais.

Figura 1. Arquitetura do Sistema Bolsa Frequência

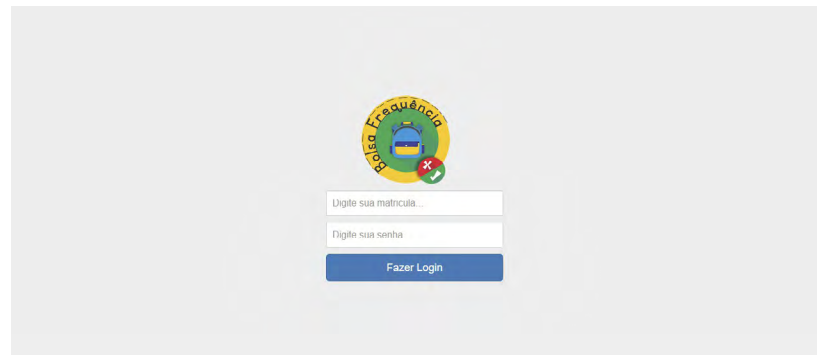


4.4. Interface

A seguir, serão apresentadas algumas interfaces do sistema, apresentando como seus usuários são conduzidos nas atividades.

A página inicial (Figura 2) do sistema 'Bolsa Frequência' é apresentada por meio de um formulário de autenticação composta por componentes de preenchimento obrigatório: matrícula e senha.

Figura 2. P ágina Inicial do sistema 'Bolsa Frequência'



A tela do Dashboard (área administrativa do sistema) (Figura 3) se encontra todos os recursos que o usuário terá para cadastrar alunos, professores, turmas, disciplinas, outros usuários e ter o resultado da frequência dos alunos.

Figura 3. Tela Dashboard - Área Administrativa do Sistema 'Bolsa Frequência'



SUMÁRIO

Por fim, é apresentada a tela de relatório de frequência do aluno (Figura 4), em que podemos buscar por turma e período, mês, para obtermos a frequência desejada.

Figura 4. Tela Relatório de Frequência do aluno do Sistema 'Bolsa Frequência'

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foi realizado um estudo sobre o PBF e o relato sobre as necessidades/dificuldades enfrentadas por técnicos administrativos na gestão e no cálculo da assiduidade de beneficiários deste programa.

Foi identificado a necessidade de endereçar sistemas computacionais adequados/aptos para solucionar este problema. Para tanto, foram realizados: i) um levantamento de requisitos de alto nível e, ii) uma análise de sistemas similares, em seu contexto, a fim de verificar se os mesmos atendiam ou não a essas expectativas. Tais estudos serviram para perceber a necessidade de desenvolver o sistema web intitulado 'Bolsa Frequência' que tem como objetivo

agilizar o trabalho dos técnicos administrativos deixando os cálculos das frequências automatizados e com menos riscos de erros.

Os resultados obtidos neste trabalho foi a respectiva concepção do sistema web, tendo suas especificações voltadas para o âmbito escolar, como também descritas detalhadamente sua estrutura e o seu funcionamento para ser de fácil compreensão ao implementá-los.

REFERÊNCIAS

- Campello, T. (2013). Uma década derrubando mitos e superando expectativas. In: Campello, T. and Neri, M. C., editors, Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania. Brasília: Ipea.
- Craveiro, C. B. A. and Ximenes, D. d. A. (2013). Uma década derrubando mitos e superando expectativas. In Campello, T. and Neri, M. C., editors, Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania. Brasília: Ipea.
- Martins, R. A., Mello, C. H. P., and Turrioni, J. B. (2013). Guia para elaboração de monografia e TCC em engenharia de produção. Editora Atlas SA.
- Santos, H. P. O. and Nasciento, M. F. M. (2008). Considerações sobre o programa bolsa família: avanços ou recuos na proteção social? Teoria Política e Sociedade, 1(1):4350.
- Somerville, I. (2011). Software Engineering. São Paulo: Pearson.



8

Thaís Dias Fernandes Medeiros
Sergio Morais Cavalcante Filho
Jakeline Bandeira de Oliveira

CYBERBULLYING NO CONTEXTO ESCOLAR: PERCEPÇÕES DE ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL NA CIDADE DE PATOS - PB

Resumo

A sociedade contemporânea conhecida e compreendida como sinônimo para o termo sociedade em rede que é uma composição social por estarem sempre conectadas, com o avanço e diversas tecnologias acessíveis, as crianças e adolescentes têm acesso a diversas plataformas digitais online e isto tem ganhado novas discussões. Neste contexto surge o Cyberbullying uma prática com as mesmas características do bullying sendo que é através da rede mundial de computadores. Diante disso formulou-se o objetivo deste trabalho que visa entender as concepções de alunos de uma instituição de ensino sobre o Cyberbullying. Por meio de uma pesquisa bibliográfica e documental buscou-se elucidar teóricos e a legislação federal sobre tal prática.

Abstract

Contemporary, all-encompassing society as a synonym for the term network society is a social society to be connected to, with the goal of diversifying technologies, while children and adolescents have access to multiple online platforms and are responsible for new discussions. This article comes to the cyberbullying a practice with the extracts of bullying that is through the world wide web. Given this, the objective of the text comprehension work was formulated as conceptions of students of an educational institution about Cyberbullying. Through a bibliographic and documentary research we seek to elucidate theorists and federal legislation on such practice.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A cultura social vigente é denominada também de cultura digital, a qual pode ser compreendida como sinônimo para o termo sociedade em rede, uma composição social fundamentada em redes manipuladas através de tecnologias de comunicação e informação baseadas na microeletrônica e em redes digitais de computadores que origina, processa e dissemina informação a partir de conhecimento aglomerado nos nós dessas redes [CASTELLS, 2005].

A internet é entendida como um conglomerado de inúmeras redes de computadores espalhadas pelo globo e que a cada dia ganha diversos novos usuários. No Brasil, segundo pesquisas do Comitê Gestor de Internet (CGI.br) a sociedade está cada vez mais conectada, um grupo, em especial, merece destaque, pois 80% dos usuários da rede mundial dos computadores brasileira são crianças e adolescentes, cerca de 25 milhões de indivíduos com idade entre 9 e 17 anos tiveram acesso à internet em 2017 [CGI, 2017].

Diante do exposto, surge uma preocupação com os comportamentos e relacionamentos no espaço virtual, uma vez que no espaço físico, manifestações de violência entre crianças e adolescentes tem se intensificado e ganhando novas proporções locais, regionais e internacionais como apresentados nos meios de comunicação de cunho informativo (jornais, telejornais, revistas, sites, entre outros). Tais comportamentos agressivos intencionais e repetitivos sem causa evidente se caracteriza como bullying, um tema já recorrente na sociedade e que pode ser um primeiro passo para a prática do bullying virtual.

A diferença entre o bullying e o cyberbullying é que no primeiro o agressor é identificável e acontece no meio físico. No segundo, em alguns casos, se desconhece a identidade do agressor, recurso

SUMÁRIO

possibilitado pelo ambiente que acontece a agressão, a internet, dificultando os mecanismos de resposta e proteção a esta prática. A vítima não identifica seu agressor, porém comumente o agressor tem alguma aproximação com a vítima, podendo ser o vizinho ao lado, alguém da família, um amigo [VENTURA, 2011].

O cyberbullying pode ser compreendido ainda como um meio de preconceito por parte do agressor dentro de um ambiente virtual. O fato da rede de computadores ser um recurso de fácil acessibilidade possibilita um número elevado de usuários, podendo ser traduzido em um público maior tanto de agressores como de vítimas, como também de receptores dos dados que propagam a agressão. Correlacionado a este, as formas de violência se apresentam em diversas maneiras devido ao suporte de vários formatos pelos aparelhos computacionais, que por sua vez, podem ser emitidas e recebidas por centenas de pessoas de forma síncrona [COSTA; SOARES, 2012].

Considerando todos os aspectos levantados anteriormente, formula-se a questão geral de pesquisa elucidando tema em enfoque e um espaço de convívio social de crianças e adolescentes, a escola. Portanto, a pesquisa terá como pergunta norteadora: quais são as percepções dos alunos de uma instituição de ensino pública estadual em relação à realidade e a prática do cyberbullying no/a partir ambiente escolar?

O cyberbullying se apresenta com maior intensidade durante o período escolar, vislumbrando Maldonado (2009), como também os dados já apresentados sobre as crianças e adolescentes serem o maior grupo de usuários na internet, viabiliza-se esta pesquisa, pois investigar as práticas destes sujeitos, no que se refere ao cyberbullying, pode propiciar dados que identifiquem a recorrência dos atos. Logo, favorecendo ações específicas, para com o grupo investigado, de combate a prática e a prevenção, inibindo graves consequências no desenvolvimento humano.

SUMÁRIO

Para tanto, o objetivo geral desta pesquisa se constitui em compreender a realidade do cyberbullying por meio da percepção dos alunos do Ensino Médio de uma escola estadual na cidade de Patos-PB, identificando os casos e relatos de ocorrência desta prática a partir do ambiente escolar.

Caminho metodológico

Adotou-se para esta pesquisa uma abordagem quantitativa-qualitativa, pois se intencio na verificar os dados obtidos na investigação de maneira a elucidar a subjetividade dos respondentes da pesquisa e quantificação da amostra. Conforme Minayo (1994, p. 22) “o conjunto de dados quantitativos e qualitativos, porém, não se opõem. Ao contrário, se complementam, pois, a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia”. Quanto aos objetivos da pesquisa é do tipo exploratória, no qual permite um aprofundamento maior com o problema e uma apresentação clara com vista a sua compreensão. Levantamento teórico, técnicas de coletas de dados com pessoas que vivenciaram o problema e análise das experiências dos entrevistados são partes integrantes da maioria dessas pesquisas conforme Gerhardt e Silveira (2009). Corroborar Severino (2007, p. 123) quando ressalta que a pesquisa exploratória “busca apenas levantar informações sobre determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto”.

Dois métodos foram utilizados: bibliográfica e documental. A pesquisa com método bibliográfico se caracteriza sendo aquela que partir de materiais publicados, como livros, artigos, teses, entre outros. Já a pesquisa documental tem sua base em outros tipos de documentos, como jornal, leis, decretos e outros [SEVERINO, 2007].

SUMÁRIO

Para a coleta de dados utilizou-se de um survey. Conforme Babbie (2001) survey se reparte entre a descrição e a explicação. Identifica-se as variáveis e depois as associações entre elas, podendo ser construído com perguntas objetivas e subjetivas. Formulado com vinte questionamentos, o survey dispõe de doze perguntas objetivas e oito subjetivas. Nas perguntas objetivas, os respondentes optaram por uma das alternativas, ou por determinado número permitido de opções. Enquanto nas subjetivas, os investigados ficam livres para responderem com suas próprias palavras, sem se limitarem a escolha entre um rol de alternativas.

Para tanto, este trabalho foi realizado junto à uma escola de Ensino Médio localizado no município de cidade de Patos – PB, tendo como público-alvo alunos devidamente matriculados no Ensino Médio. Optou-se pela não divulgação do nome da instituição e dos respectivos participantes com o intuito de prevenir quaisquer ocorrências futuras, confirmando assim com Gerhardt e Silveira (2009, p. 39) no que se refere a pesquisa com survey “o respondente não é identificável, portanto o sigilo é garantido”.

Mediante assinatura do termo de autorização pelos pais, os alunos menores de 18 anos poderão participar da pesquisa. Para declarar a ciência do tipo de pesquisa e consentimento livre dos dados, bem como que as informações fornecidas seriam de uso exclusivamente acadêmico e rigorosamente sigilosas, a direção da instituição e os alunos assinaram também o termo de consentimento livre e esclarecido. Para tanto, serão utilizadas letras do alfabeto para identificação das falas apresentadas nesta pesquisa, a fim de resguardar a identidade dos participantes, bem como evitar qualquer possível constrangimento futuro. Sendo assim, as etapas do caminho metodológico foram:

1. Pesquisa bibliográfica e documental, levantando informações sobre o tema em livros, artigos, dissertações e na legislação brasileira;

SUMÁRIO

2. Elaboração e aplicação do survey com os alunos da instituição investigada;
3. Tabulação e análise dos dados.

Diante do exposto percebe-se a necessidade do direcionamento metodológico para compreensão do objeto investigado.

CYBERBULLYING NA TEORIA E NA LEI

Nesta seção, apresenta-se algumas proposições sobre o cyberbullying, no que se refere ao estado da arte na literatura, comotambém a legislação federativa brasileira que abarca e/ou que se enquadra a prática de violência no ambiente virtual.

Compreendendo o cyberbullying

O termo cyberbullying é a concatenação do termo *cyber* que se refere a tecnologia computacional e o termo da língua inglesa *bullying* (*bully*) que pode ser compreendido como valentão, no qual se configura em alguém que mantém para com outro indivíduo, atitudes agressivas sendo repetidas e intencionais. Logo, entende-se ser uma prática hostil a partir da utilização dos recursos tecnológicos computacionais, especificamente no espaço virtual, *internet*.

O cyberbullying apresenta particularidades que o diferem de agressões presenciais ou diretas e o tornam um fenômeno que nos parece ainda mais cruel, pois, diferentemente do assédio presencial, o cyberbullying não há necessidade das agressões se repetirem, elas acabam tomando proporções gigantescas por se tratar de algo compartilhado nainternet. O assédio se abre a mais pessoas

SUMÁRIO

rapidamente devido à velocidade de propagação de informações nos meios virtuais, invadindo os âmbitos de privacidade e segurança [AZEVEDO; MIRANDA; SOUSA, 2012].

As consequências da prática de cyberbullying podem ser consideradas mais graves que o bullying tradicional, considerando as causas e repercussões que podem ser geradas. Isso pode ser explicado pelo fato da rápida disseminação da informação e o público receptor ser maior, com isso existe a dificuldade de exclusão de todo esse conteúdo da *internet*.

Os dados difamatórios presente na internet pode gerar sofrimento/constrangimento por parte das vítimas, por que ao tempo que a internet pode ser muito útil, pode, também, ser prejudicial em decorrência de seu mal-uso. Vale ressaltar que os danos psicológicos causados pelas pessoas que sofrem o bullying tradicional e o cyberbullying ao mesmo tempo são ainda maiores [TOGNETTA; BOZZA, 2010].

Legislação brasileira

Na legislação federal há uma única menção ao termo cyberbullying, a Lei nº 13.185, de 6 de novembro de 2015, que institui o Programa de Combate à Intimidação Sistemática (Bullying) sancionada pela Presidenta, na ocasião, Dilma Rousseff. Destaca-se que esta lei tem como objetivos prevenir e combater a prática; dar suporte aos envolvidos na prática por meio de assistência médica, psicológica, jurídica, entre outros; formação para profissionais da educação, uma vez que o programa foi criado para fundamentar o Ministério da Educação e as Secretarias Estaduais e Municipais de Educação.

SUMÁRIO

No parágrafo 1º do Art. 1º encontra-se a definição de bullying:

§1º No contexto e para os fins desta Lei, considera-se intimidação sistemática (bullying) todo ato de violência física ou psicológica, intencional e repetitivo que ocorre sem motivação evidente, praticado por indivíduo ou grupo, contra uma ou mais pessoas, com o objetivo de intimidá-la ou agredilá-la, causando dor e angústia à vítima, em uma relação de desequilíbrio de poder entre as partes envolvidas [BRASIL, 2015,on-line].

A partir da caracterização da intimidação sistemática será possível compreender qual o entendimento de cyberbullying para o contexto legislativo brasileiro. O Art. 3 da lei apresenta uma classificação das ações consideradas bullying: verbal, moral, sexual, social, psicológica, físico, material e virtual. Além da categorização das práticas, se expõe também alguns tipos de práticas. Para a categoria psicológica a Lei nº13.185 cita “perseguir, amedrontar, aterrorizar, intimidar, dominar, manipular, chantagear e infernizar” [BRASIL, 2015,on-line].

Em parágrafo único do Art. 2 a lei [BRASIL, 2015, on-line] inclui a compreensão de cyberbullying sendo a “intimidação sistemática na rede mundial de computadores, quando se usarem os instrumentos que lhe são próprios para depreciar, incitar a violência, adulterar fotos e dados pessoais com o intuito de criar meios de constrangimento psicossocial”.

De acordo com as informações contidas na lei, entende-se que a prática de cada uma das categorias citadas – Art. 3 – quando realizada no espaço virtual são caracterizadas cyberbullying. Entretanto, esta lei não tem nenhum cunho penal frente a prática de intimidação, mas sim, a instituição de um programa para inibir tais práticas.

O Decreto-Lei nº 2.848 de 07 de dezembro de 1940, que institui o Código Penal brasileiro sancionado pelo Presidente Getúlio Vargas, não há menção ao termo, uma vez que em sua formulação inicial não se

SUMÁRIO

dispunha de recursos tecnológicos computacionais, embora haja leis recentes que alteram o respectivo Decreto-Lei.

O ato de acriminar alguém publicamente, sabendo que o mesmo não o cometeu e acusando sem ter provas, caracteriza-se como calúnia. Logo, qualquer ação por acusação criminal falsa que possa atingir um indivíduo no espaço digital caracteriza conforme o Art. 138 [BRASIL, 1940] como calúnia, sob pena de detenção de seis meses a dois anos e multa. As plataformas digitais, principalmente as redes sociais, dispõe um recurso de compartilhamento da informação. Este, por sua vez, se enquadra no 1º parágrafo do Art. 138, o qual discorre sobre a pena para aplicada a quem divulgar, ou seja, compartilhar as calúnias terá a mesma punição de quem inicialmente o fez.

Diferentemente da calúnia que versa sobre ações criminais a difamação se caracteriza como uma atribuição ofensiva a reputação de alguém, tal entendimento encontra-se no Art. 139 do Código Penal (idem). A ação de desonra para com outrem, independe do fato ser verdadeiro ou falso. A pena para a transgressão é de detenção, de três meses a um ano, acrescido de multa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos na coleta de dados realizado com estudantes de uma escola pública de Ensino Médio no município de Patos-PB, através de um questionário podemos aqui observar as percepções dos alunos em relação à realidade e aprático do cyberbullying no/a partir ambiente escolar, os resultados obtidos vai de encontro com a literatura do trabalho é claro e evidente que mesmo sendo um número pequeno de casos de *cyberbullying* ele existe e é caracterizado crime de várias maneiras.

SUMÁRIO

Análise dos dados coletados

Os sujeitos colaboradores desta pesquisa responderam um questionário com 20 questões. Ao todo, a coleta de dados foi realizada com vinte e oito (28) alunos. De acordo com as respostas das perguntas iniciais, pode-se identificar a caracterização da amostra, na qual consiste em dez (10) são alunos do 1º ano, quatorze (14) do 2º ano e quatro (4) do 3º ano do Ensino Médio. Sendo dezessete (17) do sexo feminino caracterizando 61% e onze (11) do sexo masculino 39%, entre idades de 14 a 19 anos.

Com o intuito de analisar inicialmente a ocorrência do bullying nas dependências da instituição de ensino e a partir deste explanar sobre o cyberbullying, a pergunta 5 indagava aos alunos se eles já teriam sofrido tal prática na escola, 79% dos alunos disseram que sim e 21% relatou que não.

Do universo da pesquisa, vinte e oito (28) alunos, vinte e dois (22), isto é, 79% como mostra no gráfico 1, disseram ter sofrido bullying, destacando que há um número relevante de casos para com essa amostra. Logo, os demais 21% dos estudantes afirmaram não terem sofrido a prática em discussão no ambiente escolar.

Sobre os locais onde os alunos têm acesso a internet, 89% dos alunos têm acesso a internet na escola e em casa, 7% tem acesso apenas na escola e uma pequena parcela de 4% tem acesso apenas em sua residência. Este dado se alinha com a pesquisa do CGI.Br [CGI, 2017] que destaca que todas as crianças e adolescentes investigados utilizam a internet todos ou quase todos os dias.

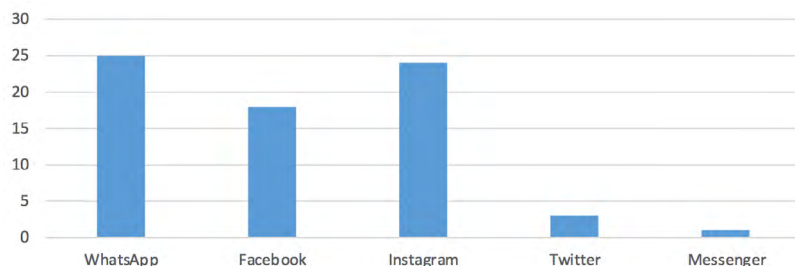
As redes sociais são as plataformas mais acessadas da rede mundial de computadores e também o local que mais há ocorrência da prática do cyberbullying. Questionados sobre quais as redes sociais

SUMÁRIO

que utilizavam, na pergunta 7 obteve como resultado as seguintes redes sociais: WhatsApp, Facebook, Instagram e Mensseger.

Das redes sócias mais usadas pelos alunos pode se destacar no gráfico 3 que o WhatsApp, Instagram e Facebook tem um maior número de usuários. Esses aplicativos permitem o usuário cria seus perfis e compartilham dados. Foi utilizado perfis no plural, pois a partir de diferentes login (email ou nome para acesso) é possível criar diferentes contas (perfis), o que possibilita a prática do bullying virtual sem identificação do agressor. Vale ressaltar que a criação de perfis fakes, ou seja, contas falsas com nomes fictícios ou se apropriando de nomes de outrem esbarra em outra transgressão do Código Penal, o Art. 307 que se refere a falsa identidade [BRASIL,1940].

Figura – 3 Redes sociais utilizadas pelos alunos pesquisados



Questionados na pergunta 8, se sabiam o que é ou se já ouviram falar sobre cyberbullying, os alunos (100%) responderam que já tinham ouvido falar sobre o assunto, em maioria, os alunos responderam que foi na escola (10 alunos), em outro lugar(10 alunos) e com uma proporção quase equiparada a opção “sim, em casa” fora assinalada por oito (08) alunos, como pode ser observado no gráfico 4.

As escolas, ambiente educacional é um lugar propicio a esta abordagem, pois pode discutir este assunto em aulas, palestras e outros eventos a fim de explanar e conscientizar os alunos sobre a prática desse crime. Na alternativa “sim, outro lugar” foi deixado o

espaço para inserir qual espaço seria este, entretanto nenhuma dos dez que assinalaram a alternativa colocou a informação.

Questionados quanto ao local onde souberam sobre Cyberbullying, dez (10) alunos responderam que foi na escola, dez (10) disse em outro lugar e oito (8) respondeu que foi em casa.

O dado que abordar o cyberbullying em casa é significativo não só pela quantidade próxima ao contexto escolar, mas também por demonstrar uma preocupação dos responsáveis com o tema dado o contexto social de recorrência das atitudes nos espaços virtuais.

Perguntados se já sofreram insultos ou agressões no ambiente virtual onze (11) alunos equivalente a 39% da amostra responderam que sim, quatorze (14), 50% não sofreram e três (3), 11% não respondeu ou não quis opinar. Dentre os 39% de alunos que já sofreram ou ainda sofrem, foi identificado que os casos ocorreram numa frequência de 1 a 2 vezes.

A questão 11 do survey compreende a quais os tipos de práticas os alunos tinham sido vítimas. As respostas expõem algumas situações de casos de cyberbullying que foram descritos no questionário, onde os respondentes poderiam assinar mais de uma alternativa. Dentre as alternativas e também nos resultados obtidos se identifica que “mensagem falando mal” são mais recorrentes, estas podem, inclusive serem enquadradas como difamação quando divulgada diretamente na rede para outros usuários ou injúria quando enviada diretamente a vítima [BRASIL, 1940].

Dentre os alunos que disseram ter sofrido ou ainda sofrem cyberbullying, entre estes alunos apenas dez (10) relataram qual foi sua reação quando foi vitimado, os demais alunos não responderam ou não quiseram opinar. O Quadro 1 a seguir, apresenta as respostas sobre a reação de cada um dos colaboradores.

SUMÁRIO

Quadro 1 – Reações dos alunos ao sofrerem com cyberbullying

Aluno	Reação
Aluno A	Fiquei me sentindo uma pessoa inútil
Aluno B	Fiquei calado
Aluno C	Fiquei triste e magoada
Aluno D	Fiquei brava, e não contei a ninguém
Aluno E	Revidei
Aluno F	No momento eu não soube, depois vi comentários na escola que estavam divulgando fotos minhas ai fiquei bastante triste
Aluno G	Minha reação foi avisar a escola
Aluno H	Fiquei normal
Aluno I	Não liguei para o que estavam falando de mim
Aluno J	Fiquei com muita raiva

Diante dos relatos, identifica-se alguns sentimentos recorrentes como raiva e uma interpretação de negação a atitudes de outros para com o aluno. Além disso, o ato de revidar descrito pelo aluno E, se configura na propagação da prática, uma que deixando de ser a vítima, passa a ser também um agressor. Observa-se que alguns mencionam ficarem calados, com o sentimento de tristeza, magoados, o que remete o pensamento Schreiber e Antunes (2015) e Tognettae eBozza(2010)sobre as consequências para a saúde mental das vítimas.

A questão 12 discorre sobre se os alunos, neste caso vítimas, tinham denunciado a direção da instituição após as agressões sofridas. Apenas cinco (5) alunos responderam que sim, procuraram a direção da escola para denunciarem que estavam sofrendo de cyberbullying, os demais alunos cinco (5) disseram que não, e dezoito (18) não responderam e/ou não quiseram opinar.

Dando sequência a pergunta anterior, questionou-se sobre a reação da escola após as denúncias, os cinco (5) alunos que relataram ter procurado a direção assinalaram por meio de frases o ocorrido, conforme apresenta o Quadro 2. A pergunta 13 do tipo aberta, onde

permitia ao aluno a liberdade para descrever com suas palavras as ações feitas pela direção da escola.

Quadro 2 – Depoimentos dos alunos acerca da reação da escola sobre as denúncias de cyberbullying

Aluno A	Falaram que iam conversar com o aluno sobre o ocorrido e que iria acompanhar o aluno diariamente.
Aluno B	A direção teve uma conversa séria com quem estava praticando e com a turma toda.
Aluno C	O diretor conversar com o agressor e o puniu.
Aluno D	A direção chamou os pais dos alunos que estavam praticando cyberbullying e conversou com eles.
Aluno E	Tomou providencias, falou que se continuassem ia ter punições severas.

Quando indagados sobre quem já praticaracyberbullying no ambiente escolar,vinte e dois (22) colaboradores da pesquisa assinalaram em não teremrealizado talprática, cinco (05) alunos informaram sim, praticaram cyberbullying no espaço educativo.

O Quadro 3 apresenta as reações que os alunos explanaram quando perguntados sobre suas reações ao praticar o cyberbullying.

Quadro 3 – Reações dos alunos ao causar cyberbullying

Aluno A	Acredito que não foi exatamente um cyberbullying foi uma brincadeira.
Aluno B	Fiquei triste porque a pessoa ficou muito envergonhada e com raiva de mim.
Aluno C	Foram muito ruim porque ninguém gosta de sofrer cyberbullying.
Aluno D	Começou com uma diversão com amigos e depois me arrependi, vi que magoei amigos.
Aluno E	Fiquei com sentimento de culpa.

Dez (10) alunos, equivalente a 36% da amostra, tem ciência dos malefícios que as atitudes de violência na internet podem causar. Os outros dezoito (18) alunos, 64% diz não saber os malefícios. Em

contrapartida, quando perguntados se piadas e difamação na internet é normal, cinco (5) respondentes responderam que sim. A partir dessa informação, assinala uma percepção significativa dos demais vinte e três (23), pois aponta para uma subconsciência que tais práticas não são boas e/ou adequadas.

As duas últimas perguntas do questionário abordavam se os participantes da investigação tinham ciência que o cyberbullying é um crime contra honra e o agressor pode ser punido, vinte e dois (22), caracterizando 79% dos alunos responderam que sim, sabiam que era considerado um crime e 67% (dezenove alunos) responderam saber que pode o agressor ser multado ter reclusão e até ser preso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do que foi apresentado neste trabalho, pode-se perceber que há uma preocupação por parte do referencial teórico sobre cyberbullying, em detrimento da legislação federal, aqui abordada, pois o bullying virtual está sujeito a tipificação dentro dos crimes contra a honra, uma vez que não há uma caracterização exata para tal prática.

Assim, foi possível identificar que a terminologia bullying e cyberbullying é de significativo conhecimento dos sujeitos pesquisados, sendo confirmado aspectos formativos por parte da escola e da direção escolar e auxílio, quando procurados, para com as vítimas e diálogo, monitoramento e punição para com os agressores.

Pode-se perceber que os investigados estão aparelhados tecnologicamente, ou seja, têm acesso aos meios de comunicação de massa que tem popularizado esta modalidade de violência escolar, além de facilitar a ocorrência do cyberbullying.

SUMÁRIO

Entretanto os índices das práticas no ambiente escolar são relativamente baixos, mas se faz necessário uma intervenção para inibir quaisquer (re)ocorrência.

Considera-se que o tema deste trabalho é de suma relevância e importância para a contemporaneidade. Bem como que o objetivo principal e os secundários foram alcançados de maneira satisfatória e que trabalhos futuros são necessários para melhor compreender os fatores que propiciam a prática do cyberbullying.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, J. C. A.; MIRANDA, F. A.; SOUZA, C. H.M. Reflexões acerca das estruturas psíquicas e a prática do Cyberbullying no contexto da escola. Intercom – RBCC São Paulo, v.35, n.2, p. 247-265, jul./dez.2012.

BABBIE, Earl. Métodos de Pesquisas de Survey. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.

BRASIL. Congresso. Senado. Constituição (2015). Lei nº 13.185, de 06 de novembro de 2015. Brasília, DF, 06 nov. 2015. Disponível em: . Acesso em: 12 abr. 2019.

BRASIL. Decreto-lei nº 2.848, de 07 de dezembro de 1940. Código Penal. Brasília, DF, 31 dez. 1940. Disponível em: . Acesso em: 15 abr. 2019.

CASTELLS, M. Sociedade em Rede. São Paulo. Paz e Terra. Volume um. 8ª Edição, 2005.

CGI.BR-Comitê Gestor da internet No Brasil. Pesquisa Sobre o Uso da Internet por Crianças e Adolescentes no Brasil. Pesquisa Sobre o Uso da Internet por Crianças e Adolescentes no Brasil São Paulo, 5 de Outubro de 2017. Disponível em: . Acesso em 26 de set. 2018.

COSTA, I. M. M.; SOARES, S. C. A. S. Cyberbullying: a violência no ambiente virtual. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Trabalho e Educação em Saúde-UFPI. Teresina: UFPI, 2012.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Metodologia de Pesquisa. In: EAD - SÉRIE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 1., 2009, Rio Grande do Sul.

SUMÁRIO

Metodologia de Pesquisa. Rio Grande do Sul: Ufrgs, 2009. v. 1, p. 1 - 120.

MALDONADO, M. T. A face oculta: uma história de bullying e cyberbullying. São Paulo: Saraiva, 2009.

MINAYO, M. C. S. (org.). Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, p. 123, 2007.

TOGNETTA, L.R.; BOZZA, Thais Leite. Cyberbullying: quando a violência é virtual - Um estudo sobre a incidência e sua relação com as representações de si em adolescentes. In: GUIMARAES, Áurea M.; PACHECO E ZAN, Dirce Djanira. Anais do I Seminário Violar: Problematicando juventudes na contemporaneidade. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2010.

VENTURA, P. M. B. Incidência e impacto do cyberbullying nos alunos do terceiro ciclo do ensino básico público português. 2011. 264f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Ciências da Educação, Universidade de Granada, Granada, Espanha, 2011.

SUMÁRIO

A large white number '9' is positioned on the right side of the cover. The background is a deep blue with a complex pattern of white and light blue lines resembling a circuit board or neural network. On the left side, there is a dark silhouette of a cactus with many sharp spines.

9

Ricardo de S. Farias
Kaique R. de S. Oliveira
Hoffmann da S. Queifer
Jannayna Domingues B. Filgueira
Geam Carlos A. Filgueira

DETECÇÃO DE FACES EM VÍDEO EM TEMPO REAL UTILIZANDO UM DISPOSITIVO ROBÓTICO EXPLORADOR

Resumo

Este artigo apresenta um dispositivo robótico explorador, utilizando um computador de baixo custo *Raspberry Pi*, controlado pela rede com detecção de faces. Para a detecção facial em tempo real, utiliza-se visão computacional a partir das imagens capturadas pela *RaspCam*. O algoritmo de Viola-Jones pode detectar rostos ou objetos dependendo do treinamento realizado no classificador. O treinamento dos objetos consiste em passar uma grande quantidade de imagens que possuem os objetos e imagens que não possuem os mesmos, para um algoritmo de aprendizado de máquina que armazena as principais características em um classificador.

Abstract

This article presents an explorer robot using a low-cost Raspberry Pi computer, controlled by the face detection network. For real-time facial detection, Computer Vision is used from the images captured by RaspCam. The Viola-Jones algorithm can detect faces or objects depending on classifier training. Object training consists of passing a large number of images that have the objects and images that do not have them, to a machine-learning algorithm that stores the main characteristics in a classifier.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

Devido ao crescimento da tecnologia, as pesquisas na área da Robótica estão sendo desenvolvidas de modo a se tornarem fundamentais no apoio às atividades humanas. Dispositivos robóticos robustos estão sendo criados e aplicados em atividades que possam causar riscos ou que necessitem de certo grau de confiabilidade, autonomia, rapidez e segurança. O interesse da humanidade por homens mecânicos e pela robótica vem desde a pré-história, quando egípcios construíram os primeiros braços mecânicos os quais eram colocados em estátuas de deuses que pretendiam estar atuando sob a direta inspiração do deus representado por ela. O interesse em homens mecânicos e dispositivos robóticos continuam até nossos dias (PAZOS, 2002).

A visão computacional é uma subárea da inteligência artificial, tornando-se uma importante ferramenta para o reconhecimento de ambientes, pois, as informações resultantes do processamento digital de imagens podem ser utilizadas para reconhecimento e detecção de padrões. Durante a captura e o processamento de imagem são extraídas informações que podem definir qual ação deverá ser tomada, baseado em padrões encontrados nas imagens captadas (SCHUEROFF, 2015). Mesmo sem tratar de um tema novo, a visão computacional vem trazendo muitas contribuições com suas bases de pesquisas e suas diversas aplicações.

Na visão computacional, a detecção facial, é um pré-processamento bastante usado em problemas referente à face como alvo. Normalmente é um processo difícil, visto que, a técnica busca encontrar uma coleção de pontos que representa o posicionamento das faces em uma imagem. Porém, diferentes objetos, backgrounds e ruídos podem existir em uma imagem, e a junção desses agravadores

SUMÁRIO

podem implicar em detecção errônea de face, identificando faces incorretamente (CRUZ, 2019).

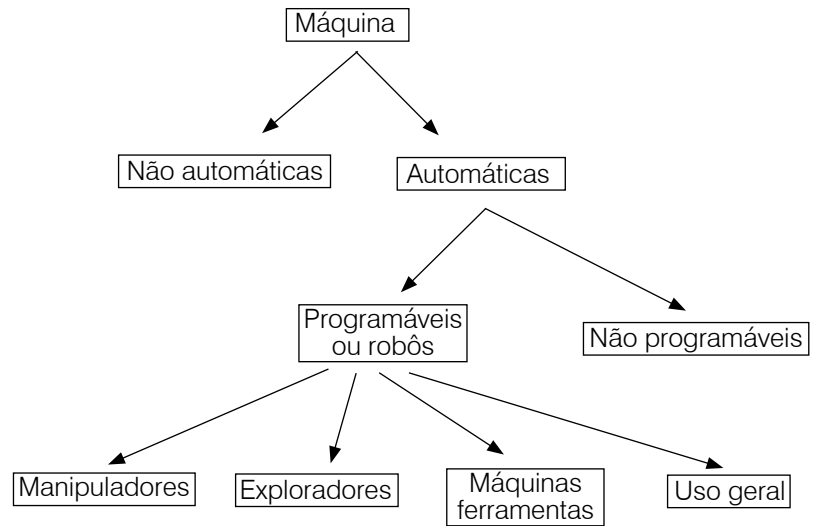
Neste aspecto, este trabalho visa apresentar um estudo sobre visão computacional com foco na detecção facial utilizando um dispositivo robótico explorador. Dessa forma, para o processamento da detecção das faces, movimentação do dispositivo robótico e o servidor que recebe as informações pela rede foi utilizando a plataforma Raspberry PI, na captura das imagens em tempo real foi utilizado uma Câmera *Raspberry Pi* e por fim, para realizar a detecção de faces nas imagens foi utilizado a técnica de Viola-Jones.

2. ROBÓTICA

A definição exata do que seria um dispositivo robótico, podemos encontrar no dicionário Aurélio que o define como sendo um aparelho automático capaz de cumprir determinadas tarefas. Para compreender a definição de dispositivo robótico, precisamos antes entender o conceito de uma "máquina". O que se entende por uma "máquina"? na literatura encontramos uma definição básica que define uma "máquina" como sendo um dispositivo capaz de transformar energia útil em trabalho. O fluxograma da Figura 1 detalha as categorias que uma máquina pode ser classificada.

SUMÁRIO

Figura 1. Classificação das máquinas (adaptado de PAZOS, 2002)



A partir deste fluxograma podemos definir um dispositivo robótico como sendo uma máquina automaticamente programável com funções exploradoras e/ou manipuladoras.

A utilização de um dispositivo robótico em determinada área é justificada por vários motivos, entre eles destacamos: custo, produtividade, capacidade de operar em ambientes hostis, habilidade para aplicações em diversas áreas. Hoje, a robótica é uma realidade tecnológica a qual há muito que explorar e pesquisar, uma área em expansão com diversos desafios a serem vencidos.

Sistemas robóticos podem ser classificados em três categorias, descritas abaixo:

- Dispositivos Robóticos Manipuladores: provém a capacidade de manipular objetos em geral.

- Dispositivos Robóticos Móveis: são dotados de equipamentos mecânicos, que possibilitam a movimentação física.
- Dispositivos Robóticos Híbridos: são basicamente dispositivos robóticos móveis equipados com dispositivos manipuladores.

Em grande parte destas aplicações os dispositivos robóticos interpretam o ambiente externo por meio da percepção, isto é, através do reconhecimento de informações usando receptores artificiais, isto possibilita ao sistema ter um elemento sensorial que consegue reconhecer uma característica, como a cor, o formato ou a textura por meio de um sistema de visão computacional.

3. VISÃO COMPUTACIONAL

A visão computacional busca-se assimilar o olho humano, onde máquinas possam conseguir fazer o que a visão humana é capaz de fazer por meio de hardware e softwares. Barielle (2018) fala que, a visão computacional pode ser vista como um complemento da visão humana.

O computador com visão computacional enxerga as coisas ao seu redor como pequenos quadrados ou retângulos, eles são comumente chamados de pixels, que representam o menor elemento da imagem. “Um pixel é o elemento mais básico de uma imagem. A maneira mais básica para o pixel é a forma retangular ou quadrada. Ele também é um componente de dimensões finitas na reprodução de uma imagem digital”. (Serrano, 2010 apud Rocha, 2013). Cada pixel representa uma informação, e todos os pixels juntos formam uma imagem.

SUMÁRIO

Para fazer a interpretação dos objetos, os sistemas de visão computacional precisam de um conhecimento prévio sobre suas formas. Isso pode ser obtido através de duas maneiras distintas. A primeira é ter uma base já existente de formas, onde os padrões já estão previamente armazenados, e a segunda trata-se do reconhecimento a partir de aprendizado.

3. DETECÇÃO DE FACE

Uma das aplicações da visão computacional é a detecção facial. Por meio das técnicas de visão computacional pode-se perceber uma ou mais faces presentes em imagens ou vídeos. “A detecção de faces consiste na utilização de técnicas computacionais para determinar se existem faces ou não em uma imagem e, se existirem, deve retornar à localização de cada face” (GOUVEIA; PAIVA, 2009). Essa detecção ocorre quando se aplicam técnicas de percepção de padrões que procuram características importantes na imagem como boca, nariz e olhos que caracteriza uma face.

Segundo Gouveia e Paiva (2009), é um trabalho árduo encontrar faces nas imagens, uma vez que, a variação da claridade e o fundo da imagem podem superpor parcialmente ou totalmente a face a ser localizado, dentre outros problemas.

De acordo com Filipe (2008), aplicações em tempo real, podem usar métodos de classificação facial para poder tomar resolução em um espaço curto de tempo, em virtude de respostas rápidas.

SUMÁRIO

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. *Raspberry Pi*

Em 2011, a Fundação *Raspberry Pi* desenvolveu seu primeiro computador em placa única, a *Raspberry Pi* (RASPERRY PI, 2012 apud SANTOS, 2016). Esta placa consiste em um computador do tamanho de um cartão de crédito, de baixo custo e com baixo consumo de energia, criado com o objetivo de ser usado como uma ferramenta de ensino para alunos de computação (MONK, 2013). Este dispositivo pode ser considerado um computador “completo”, podendo ser classificado como *SBC* (*Single-Board Computer*), pois integram em uma única placa processador, memória e interfaces de entrada e saída.

Existem vários modelos de *Raspberry Pi*, alguns são apropriados para projetos mais robustos e outros para projetos mais simples. A *Raspberry Pi* 3 modelo B é a terceira geração de *Raspberry Pi*, este substituiu o *Raspberry Pi* 2 Modelo B em fevereiro de 2016. A *Raspberry Pi* 3 modelo B que foi utilizado nesta pesquisa, possui uma CPU ARMv8 quad-core de 64 bits com frequência de 1.2 GHz, núcleo de gráficos 3D Vídeo Core IV, 1GB de memória RAM, 4 portas USB, LAN sem fio 802.11n, Bluetooth 4.1, entre outras características (RASPERRY PI PRODUCTS, 2017). A Figura 2 ilustra um *Raspberry Pi*.

SUMÁRIO

Figura 2. Modelo de *Raspberry Pi* acoplado com a câmera



Fonte: Própria

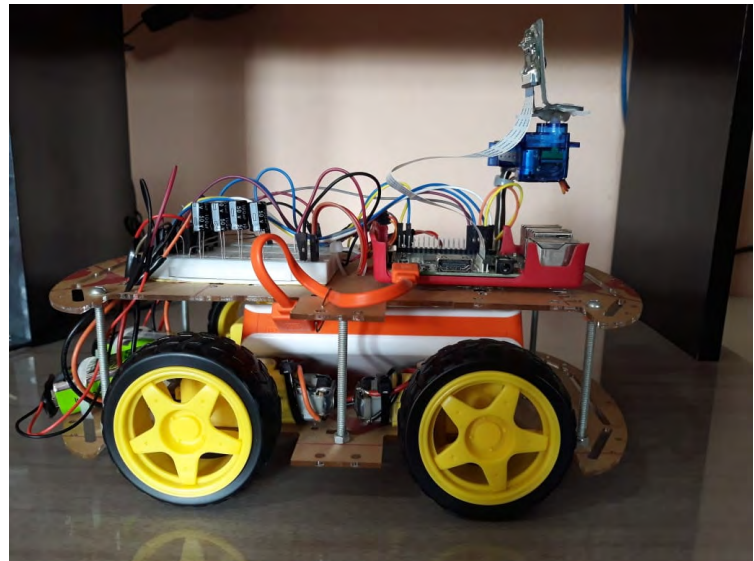
Para captura de imagens, sensores como câmeras, foram utilizados. Esses dispositivos alimentam o sistema com informações em forma de imagens que foram capturadas pelo sensor. Este projeto utilizou uma câmera *Raspberry Pi 3 V2* que possui um sensor *Imx219* de 8 megapixels da Sony, que pode ser usado para capturar vídeo de alta definição, fotos estáticas e captura contínua.

É fortemente recomendado pela Fundação *Raspberry* a utilização do *Raspbian* como sistema operacional. Ele é projetado especificamente para a *Raspberry Pi* e constantemente otimizado. No site oficial da Fundação *Raspberry Pi* tem disponibilizado o *Raspbian*, bem como outros sistemas operacionais de terceiros, como *Ubuntu Mate*, que podem ser instalados de acordo com a preferência.

4.2. Dispositivo robótico explorador

Foi criado um dispositivo robótico explorador de quatro rodas com a câmera, que é controlado pela rede, interface gráfica apresentada por meio de um navegador que realiza requisições de instruções para a *Raspberry Pi*. A Figura 3 ilustra o *setup* do dispositivo robótico desenvolvido.

Figura 3. Dispositivo robótico explorador construído



Fonte: Própria

Foram utilizados os seguintes componentes para a construção dos dispositivos robóticos:

- Um chassi com 4 motores;
- Uma *Raspberry Pi* 3 modelo B;

- Uma câmera *Raspberry PI 3 V2*;
- Dois Servos motores;
- Uma protoboard;
- Um circuito de Ponte H L293D;
- Duas baterias recarregáveis de 9 volts de 450mah;
- Diversos jumpers machos e fêmeas;
- Quatro capacitores de 100uf;
- Dois capacitores de cerâmica de 100nf;
- Uma bateria portátil de 10000mah.

4.3. *OpenCV*

A *OpenCV* (*Open Source Computer Vision Library*) é uma biblioteca de código aberto de visão computacional e aprendizagem de máquina. Esta biblioteca conta com mais de 2.500 algoritmos otimizados. Incluindo uma grande quantidade de algoritmos de visão computacional e aprendizagem de máquina. Esses algoritmos podem ser utilizados para detectar e reconhecer faces, identificar objetos, classificar ações humanas em vídeo, seguir o movimento dos olhos, entre outros. A *OpenCV* é escrita nativamente em C++, mas possui interface para *Python*, *Java* e *Matlab* e suporta os sistemas operacionais *Windows*, *Linux*, *Android* e *Mac OS*.

A biblioteca é amplamente utilizada em grupos de pesquisa e órgãos governamentais, bem como grandes empresas como a *Google*, *Microsoft* e a *IBM*. Projetos como detectar intrusos de câmera de vigilâncias em Israel, ajudar a dispositivos robóticos a navegar e

pegar objetos na *Willow Garage* e verificando estradas em busca de destroços na Turquia, foram produzidos com o uso da *OpenCV*.

O Algoritmo escolhido para o processo de classificação dos objetos foi o *Haar Cascade*, também chamado de método Viola-Jones. Este método faz parte das bibliotecas do *OpenCV*.

4.3. Haar Cascade

O algoritmo de Viola-Jones, também chamado *Haar Cascade*, utiliza no processo de aprendizagem as imagens positivas e imagens negativas. Classifica-se como imagens positivas aquelas que possuem o objeto a ser classificado e imagens negativas aquelas que não possuem o objeto que se deseja classificar. O algoritmo realiza o aprendizado de máquina onde os classificadores são treinados a fim de obter e armazenar características em cascata dos objetos desejados.

O *Haar Cascade* extrai as características do objeto desejado a partir do treinamento de aprendizagem de máquina chamado *AdaBoost*. Neste processo uma grande quantidade de imagens positivas e negativas são aplicadas ao algoritmo gerando uma cascata de características do objeto desejado no formato *XML*. A técnica utilizada no classificador consiste em uma análise de imagens em tons de cinza, em que as diferenças de intensidade de regiões distintas são comparadas a características armazenadas em uma árvore de decisões, que é desenvolvida através de um algoritmo de treinamento e um conjunto de imagens das quais são extraídas características específicas do objeto a ser rastreado (Pavan; Modesto, 2010). Na execução do algoritmo uma série de características são analisadas em sequência até que um padrão seja encontrado.

4.4. Método

Foi utilizado a *Raspberry Pi* como computador responsável pela captura e processamento das imagens, com o algoritmo de Viola-Jones para a detecção facial, que está disponível na biblioteca do *OpenCV*. Como o sistema operacional foi instalado o *Raspbian*. Com todas as instalações feita, foi desenvolvido o algoritmo em *Python*, linguagem esta que já vem instalado nativamente no sistema operacional, utilizando o método de Viola-Jones e configurando o mesmo.

Foi desenvolvido uma página web como ilustra na Figura 4, utilizando *HTML*, *CSS* e *JS*, para o usuário movimentar o dispositivo robótico, bem como ver a captura das imagens processadas. Para ativar um servidor, foi utilizado o *Flask*, para que o usuário do sistema conseguisse enviar instruções pela rede, bastando apenas está conectado na mesma rede com um computador. Para movimentação do dispositivo móvel, foi utilizado as portas *GPIO* da *Raspberry Pi*.

Figura 4. Página web



Fonte: Própria

Como demonstra a Figura 4, a página web para controlar e monitorar o dispositivo robótico consiste em, (1) transmissão do vídeo em tempo real capturada pela *RaspCam*, e processada e enviada para a rede pela *Raspberry Pi*. A interface também possui três menus de controle, sendo eles, (2) são os direcionais para controlar os movimentos do dispositivo robótico, (3) os direcionais para controlar o posicionamento da câmera do dispositivo robótico, e por fim, (4) são funcionalidades que diminuem a velocidade do dispositivo robótico.

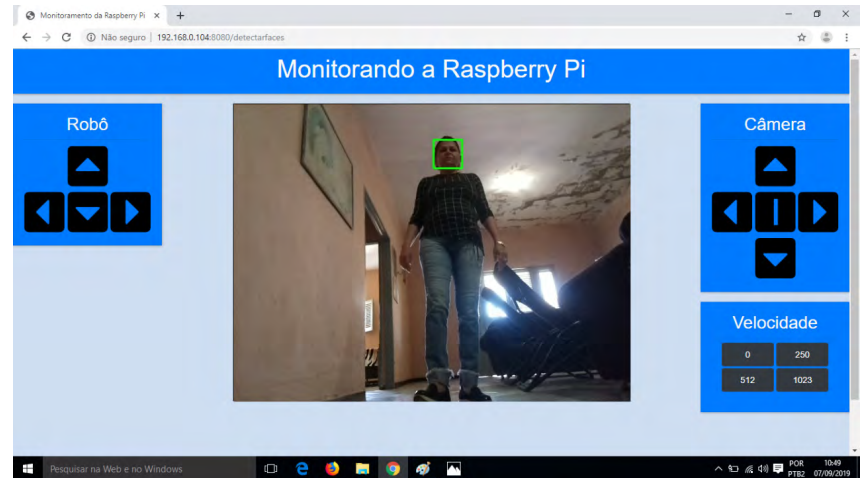
O algoritmo desenvolvido foi criado e otimizado com estratégia para facilitar a análise das informações. As imagens foram salvas em um diretório específico para acertos que conseguisse detectar uma ou mais faces nas imagens positivas, bem como armazenado em outro diretório quando o algoritmo não conseguisse detectar faces nas imagens positivas. Este procedimento acontece da mesma forma para a detecção em imagens negativas. Após todo o processamento do algoritmo, todas as imagens foram conferidas manualmente para gerar os resultados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As informações seguintes descrevem os processos de classificação de faces em imagens. Nesta pesquisa as faces a serem classificadas foram obtidos a partir de um vídeo em tempo real. Os seguintes parâmetros foram configurados para melhores resultados na detecção de faces: o tamanho mínimo de (40, 40) e o fator de escala que consiste na distância dos objetos na imagem de 1.2. Na Figura 5 ilustra o disponível robótico detectando face.

SUMÁRIO

Figura 5. Detectando face com o dispositivo robótico



Fonte: Própria

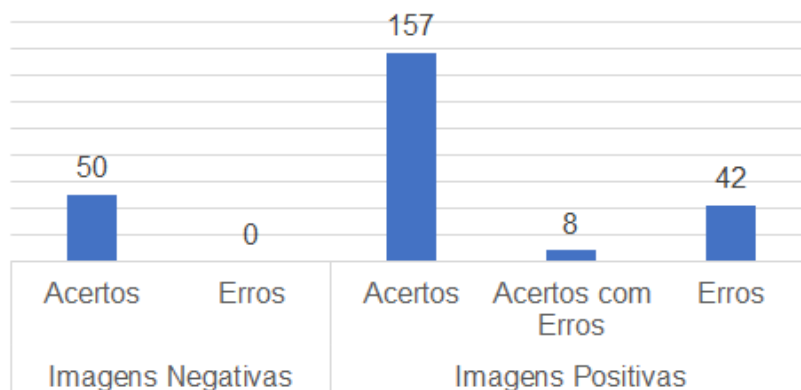
Para realizar os testes na detecção do dispositivo robótico explorador, foi gravado uma sequência de imagens em tempo real, totalizando 257 imagens, que foram armazenados. As imagens foram omitidas devido as regras de submissão, uma vez que, as imagens possuíam as faces dos autores. Posteriormente teve uma análise manual de cada imagem para verificar a taxa de acerto do algoritmo, bem como foi realizado testes na autonomia do carrinho para verificar o tempo de duração das baterias.

Em um total de 257 imagens (quadros) capturados em sequência da câmera em um vídeo em tempo real. Em 153 imagens foram detectados corretamente a única face existente em imagens positivas, entretanto, em 42 imagens, o algoritmo não conseguiu detectar corretamente, falhando em detectar a única face existente na imagem, bem como em 8 imagens positivas, foram detectadas duas faces, onde existia apenas uma. Nas imagens negativas, 50 imagens

não foi detectado nenhuma face, confirmando assim o acerto do algoritmo, como também não teve nenhuma imagem que o algoritmo detectou uma face sem existir de fato. Como ilustrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Análise das imagens obtidas em tempo real

Gráfico 1 - Análise das imagens obtidas em tempo real



Fonte: Própria

A análise feita nas 257 imagens, retiradas do vídeo em tempo real, obteve-se resultados satisfatórios na detecção de faces, com 80,55% de acerto. Os acertos com erros foram um percentual de 3,11%, nesse caso, a aplicação detectou a face, porém, detectou outras inexistentes. E por fim, o percentual de 16,34% das imagens foram detectadas apenas com erros.

O dispositivo robótico teve um tempo de duração bastante satisfatório de execução, realizados através de comandos feito pela aplicação web, que durou aproximadamente 36 minutos com uma bateria de 9volts de 450mah, apenas para os motores. Onde a *Raspberry Pi* obteve um tempo de aproximadamente de 2 horas e 12 minutos com uma bateria Portátil de 10.000mah.

SUMÁRIO

Para o aprimoramento, pode-se realizar uma otimização no algoritmo, de modo a consumir um menor desempenho da *Raspberry Pi*, em virtude de diminuir o consumo de bateria e melhor execução do algoritmo. Além disso, um refinamento na visão computacional para também obter um ganho no desempenho da aplicação. Para a evolução do projeto, busca empenhar-se na implementação do algoritmo para que o dispositivo robótico possua autonomia, em outras palavras, desencadear ações que o mesmo deve realizar quando detectar face.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que este trabalho apresentou um estudo sobre visão computacional e a robótica, de modo, a aplica-los para a detecção de faces, com o algoritmo de Viola-Jones, utilizando o computador de baixo custo *Raspberry Pi* e a *RaspCam*. Este algoritmo se mostrou eficaz na aplicação com resultados positivos, bem como as baterias permaneceram carregadas em um tempo satisfatório. No entanto, esta pesquisa está em andamento, para isso, busca-se implementar ações autônomas ao dispositivo robótico quando realizar as detecções em tempo real como próximo passo.

Este trabalho incentivou a pesquisa na área da robótica, desenvolvendo mecanismos e métodos que possam auxiliar nas atividades humanas diárias, bem como colaborou com o desenvolvimento dos alunos envolvidos, estimulando o interesse pela pesquisa e por estudos de temas não vistos totalmente nas disciplinas do curso, como: Processamento Digital de Sinais, Robótica e Eletrônica.

SUMÁRIO

7. AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual da Paraíba, Campus VII e ao PIBIC.

REFERENCIAS

BARIELLE, Felipe. Introdução à visão computacional. Casa do Código, 2018. 256 p.

CRUZ, Anderson Araújo da et al. Uma abordagem para reconhecimento de emoção por expressão facial baseada em redes neurais de convolução. 2019.

Gouveia, W. R. Paiva, M. S. V. "Detecção de Faces Humanas em Imagens Coloridas", 2009.

Filipe, S. B. "Detecção de faces humanas em tempo real", Covilhã, 2008.

MELLO, Patrício Nunes. Implementação de uma interface de streaming de vídeo para aplicação em sistemas embarcados. Disponível em <http://painel.passofundo.ifsul.edu.br/uploads/arq/20160711175902455087226.pdf>. Acessado em 28 de novembro de 2016.

MONK, Simon. Programando o Raspberry PI: Primeiros Passos com Python. 1a Edição. São Paulo: Editora Novatec, 2013.

Pavan, A. R; Modesto, F. A. C. "Reconhecimento de Gestos com Segmentação de Imagens Dinâmicas Aplicadas a Libras", 2010.

PAZOS, F. Automação de Sistemas e Robótica. Editora Axcel Books do Brasil. Rio de Janeiro, 2002.

RASPBERRY PI PRODUCTS, 2017. Disponível em <<https://www.raspberrypi.org/products/>>. Acessado em 11 de Abril de 2017.

Rocha, P. F. G. "Abordagem teórica e aplicabilidade de detecção facial em aplicativos móveis com OpenCV e Google Android. Assis", 2013.

SANTOS, Pedro Henrique Mosqueira. Desenvolvimento de um robô móvel autônomo de alta velocidade. 2016. Trabalho de conclusão de curso. Universidade de São Paulo.

SCHUEROFF, Joildo. Desenvolvimento de um sistema de visão artificial para um robô explorador. UFSC, 2015.

SUMÁRIO



10

Rameson Jacó G. da Fonseca
Jucelio S. dos Santos

FOCO CERTO:
SISTEMA DE APOIO
À DECISÃO NA DISTRIBUIÇÃO
DE RECURSOS MUNICIPAIS
EM RELAÇÃO A INCIDÊNCIA
DE FOCOS DO AEDES AEGYPTI

Resumo

Este artigo se propõe a discutir sobre um dos principais problemas relacionados a saúde pública na prevenção/controlado do vetor do *Aedes aegypti* que produz perdas significativas, tanto econômicas como sociais. Sendo importante neste processo a disponibilidade de dados de fácil acesso com objetivo de auxiliar na tomada de decisões tanto pela gestão como pela população. Pensando desta forma, o objetivo deste trabalho é relatar o desenvolvimento de uma concepção de sistema de apoio à decisão na distribuição de recursos municipais em relação à incidência de focos do *Aedes aegypti*. O artigo apresenta um estudo de caso no processo de coleta, tomada de decisão e divulgação dos dados da incidência de focos do *Aedes aegypti*. A partir da análise destas experiências, foi possível perceber algumas limitações no método atual, permeando assim a necessidade de construção de um sistema integrado que facilitará o processo de tomada de decisão.

Abstract

*This paper proposes to discuss one of the main problems related to public health in the prevention /control of the *Aedes aegypti* vector that produces significant losses, both economic and social policies. Being important in this process the availability of easily accessible data with the objective of assisting in decision making both by management and by the population. In this way, the objective of this work is to report the development of a decision support system in the distribution of municipal resources in relation to the incidence of *Aedes aegypti* outbreaks. The article presents a case study in the process of collection, decision making and dissemination of data on the incidence of *Aedes aegypti* outbreaks. From the analysis of these experiences, it was possible to perceive some limitations in the current method, thus permeating the need to build an integrated system that will facilitate the decision-making process.*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a principal ferramenta de política pública em saúde é o Sistema Único de Saúde (SUS) que garante o direito do cidadão à saúde, sendo assegurado pelo Estado brasileiro, por meio de um sistema único, descentralizado e hierarquizado. Dos resultados positivos da criação do SUS, é importante ressaltar a universalização da assistência à saúde, uma vez que todo cidadão pode obter cuidados integrais de saúde, independente da contribuição previdenciária [Madeira 2014].

No entanto, algumas limitações do programa ligado à distribuição de recursos devem ser sanadas, por exemplo, em relação às doenças infectocontagiosas, sendo importante o maior investimento nas áreas de maiores prevalências, obtendo-se assim uma eficiente gestão pública em saúde. Dentre as doenças de maior impacto em saúde pública, as infecções transmitidas pelo *Aedes aegypti* produzem perdas significativas, tanto econômicas como sociais, sendo a Dengue, febre Chikungunya e febre pelo vírus Zika, e estão presentes na Lista Nacional de Notificação Compulsória de Doenças, Agravos e Eventos de Saúde Pública.

Com o crescimento do processo democrático no Brasil, os municípios obtiveram sua autonomia política legislativa, administrativa, financeira e organizativa [Brasil, 1988], surgindo assim a necessidade da formulação das políticas públicas municipais, de modo a evitar o desperdício de recursos com a duplicação e dispersão de esforços [Brasil 2018]. Nesse processo de autonomia municipal, surgiu a preocupação com a separação entre as tendências de concentração espacial dos recursos. Segundo [Veloso et al. 2018], a descentralização fiscal tende a favorecer os problemas no sentido oposto, uma vez que os maiores custos de soluções de problemas devido o ritmo de

SUMÁRIO

urbanização acelerado de-veria ser direcionado às populações menos favorecidas economicamente localizadas nos centros urbanos.

Uma ferramenta importante no planejamento da distribuição dos recursos financeiros é a disponibilidade de indicadores específicos a diferentes áreas dos municípios, a fim de conhecer quais necessitam de maiores investimentos para solução de problemas. Em uma pesquisa realizada em 24 municípios do estado do Espírito Santo, detectou-se uma dificuldade na obtenção de informações, prejudicando alguns aspectos relacionados à gestão municipal, havendo, segundo o autor, a necessidade da implementação de tecnologia de informações [Verano et al. 2011]. Resultado semelhante foi observado por [Velo et al. 2018], em áreas da gestão municipal dos estados de Alagoas, Espírito Santo, Pará, Paraíba, Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo, notando-se que o potencial da área de tecnologia da informação era pouco aproveitado, havendo um baixo número de serviços ofertados pela Internet.

Nesse sentido, a administração pública municipal necessita adequar-se às novas possibilidades das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), visto que é imprescindível que o gestor público municipal disponha de informações gerenciais e estratégicas adequadas, precisas e em tempo ágil [Leite and Rezende 2010].

Em um cenário local, na cidade de Patos, Paraíba, Brasil, o controle administrativo dos recursos para o combate ao *Aedes aegypti* é elaborado com base nos dados obtidos no sistema do Levantamento Rápido de Índices para *Aedes aegypti* (LIRAA), e algumas limitações são observadas na utilização desse sistema, como por exemplo, a coleta manual de dados pelos agentes epidemiológicos, passível a erros de interpretação e longo tempo de execução. Outro entrave do LIRAA está relacionado a capacitação da equipe, após a tomada de decisão, as quais são impressas para distribuição aos gestores, exigindo tempo de divulgação e uniformização de informações por toda equipe. Por fim,

SUMÁRIO

a forma de divulgação e/ou acesso desses dados pela população-alvo do levantamento, limitam a apresentação da real situação das áreas de interesse individual.

Uma vez que as medidas de política pública necessitam recorrer às novas possibilidades das TICs para a tomada de decisão, cabe aos profissionais da área de tecnologia participarem, junto aos administradores públicos, na elaboração de soluções, com o objetivo de sanar a necessidade de informações de fácil acesso, criando-se assim, uma ferramenta relevante para divisão de recurso financeiro e pessoal capacitado. Com o objetivo de auxiliar as políticas públicas e as TICs, esta pesquisa se propõe a desenvolver uma concepção de um sistema a fim de atender a necessidade do atual modelo do LIRAA na cidade de Patos, Paraíba, Brasil.

2. METODOLOGIA

A natureza desta pesquisa é aplicada, buscando gerar conhecimentos para aplicação prática. Em relação ao objetivo, esta pesquisa é classificada como explicativa, visto que pretende não apenas descrever, mas também identificar fatores que justificam o desenvolvimento de um sistema para apoiar a coleta/decisão da incidência de casos de focos pelo *Aedes aegypti*, visando melhorar a distribuição de recursos na cidade de Patos-PB, bem como apresentar esses dados à população-alvo. Sob o ponto de abordagem, a pesquisa pode ser classificada como qualitativa, pois se deseja analisar informações e opiniões de um instrumento-chave, além de considerar uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito. O método da pesquisa é um estudo de caso baseado na técnica baseline (o que caracteriza que os dados obtidos neste estudo local representam a realidade de outros municípios no Brasil, em sua maioria) no processo de coleta, tomada

SUMÁRIO

de decisão e divulgação dos dados da incidência dos focos do *Aedes aegypti* [Martins et al. 2013].

3. ESTADO DA ARTE PRÁTICA

Nesta seção são apresentados os fundamentos que dão sustentação a criação de um Sistema de Tomada de Decisão de levantamento rápido de índice para *Aedes Aegypti*, o qual é atualmente é feito por meio de um relatório manual rápido sobre os índices de foco dos vetores na coleta de dados, na tomada de decisões é utilizado o sistema de Levantamento rápido de índices para *Aedes aegypti* (LIRAA) e no método de divulgação destes dados para conscientização da população é realizado por meio de blogs.

3.1. Coleta de dados

A coleta de dados ocorre baseada pelo método de amostragem e também na consideração de alguns indicadores que permitiram obter algumas ações de planejamento.

3.1.1. Amostragem e indicadores

Para avaliação da densidade larvária do *Aedes aegypti* é utilizado o Índice de Breteau (IB) baseado em amostragem probabilística dos imóveis existentes na área urbana dos municípios infestados, variando para cada município em função da sua densidade populacional e do número de imóveis existentes.

SUMÁRIO

A área urbana destes municípios é dividida em estratos que apresentem características sócio-ambientais semelhantes. Dentro dos estratos são sorteados quarteirões e dentro dos quarteirões - os imóveis, de forma que sejam amostrados 8.100 a 12 mil imóveis/por município ou 20%; ou dois mil a 8.100 imóveis/por município ou 50%).

Os índices mais utilizados para avaliação da situação de risco de transmissão de dengue e que são fornecidos pelo LIRAA, são: i) índice predial (IP) que leva em consideração o percentual de edifícios positivos (com a presença de larvas de *Aedes Aegypti*). Sendo obtido pela seguinte equação $IP = \text{Imóveis positivos} / \text{Imóveis pesquisados} \times 100$; ii) índice de breteau (IB) que leva em consideração a relação entre o número de recipientes positivos e o número de imóveis pesquisados. Sendo obtido pela seguinte equação $IB = \text{Recipientes positivos} / \text{Imóveis pesquisados} \times 100$; iii) índice por tipo de recipiente (ITR) que trata-se de uma relação em porcentagem entre o número do tipo de recipiente positivo e o número de recipientes positivos pesquisados (para larvas). Sendo obtido pela seguinte equação $ITR = \text{Recipientes positivos "X"} / \text{Total de recipientes positivos} \times 100$, em que X é o tipo de recipiente.

3.1.2. Ações de planejamento

As ações de planejamento de um levantamento rápido devem anteceder, em pelo menos duas semanas, o trabalho no campo. Essas ações apresentam alguns envolvidos nas operações, a saber: i) coordenador: busca apoio e sustentabilidade para a realização do LIRAA, estratifica e calcula o número de imóveis a pesquisar, bem como define os estratos e quarteirões a serem trabalhados, verificando para tanto, os recursos humanos e o material necessário; ii) supervisor: organiza e distribui os agentes na área de trabalho, além de abastecer com os insumos necessários, supervisiona as atividades dos agentes epidemiológicos, recebe/confere o Boletim de Campo e Laboratório (BCL) e preenche o Resumo Parcial (RP), e encaminhá-los junto as

amostras coletadas, enviando ao setor de digitação o BCL e RP por estrato; e o iii) agente epidemiológico: visita de 20 a 25 imóveis/dia por estrato, coleta/preenche os rótulos dos tubitos, registra as informações no formulário BCL e repassá-lo ao supervisor.

A situação socioeconômica dos diversos bairros do município (favelas, bairros de classe média, etc.) devem ser levadas em consideração. Os estratos são demarcados no mapa, considerando-se os limites de 8.100 a 12 mil imóveis ou 2 mil a 8.100 imóveis nas áreas menores isoladas. A configuração considera a constituição de áreas contínuas e contíguas e numeradas em sequência. É importante considerar que um estrato pode ser formado por um único bairro, vários bairros, ou, ainda, partes de um bairro podem figurar em estratos diferentes. Essa pluralidade de opções para formação de estratos decorre da observância dos fatores expostos e que devem ser levados em consideração para a sua configuração.

Os IP, IB e IRT são calculados para cada estrato e a inspeção dos imóveis de cada quarteirão, para coleta de larvas e/ou pupas, é em 20% dos imóveis existentes em cada quarteirão. A inspeção de cada quarteirão deve ser iniciada pelo primeiro imóvel, com deslocamento no sentido horário; contam-se quatro imóveis após o imóvel inspecionado para, a seguir, inspecionar o sexto imóvel (2o da amostra), e assim sucessivamente, inspecionando-se um imóvel em cada cinco, que corresponde à inspeção de 20% dos imóveis existentes no quarteirão sorteado.

As instruções que orientam sobre a inspeção dos depósitos deverão ser observadas pelos agentes de saúde, conforme disposto nas Diretrizes Nacionais para Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue. Os agentes devem ser instruídos a realizar a coleta em todos os depósitos positivos que encontrarem no imóvel.

SUMÁRIO

As formas imaturas coletadas no depósito deverão ser acondicionadas em tubo com álcool a 70%, nos quais serão colocadas, no máximo, 10 (dez) larvas/pupas por depósito pesquisado. O agente deverá coletar uma amostra para cada tipo de depósito com larvas e/ou pupas que encontrar no imóvel pesquisado.

3.2. Tomada de decisão

Os dados obtidos no Levantamento rápido de índices para *Aedes aegypti* - LIRAA, são apresentados à população por meio dos agentes epidemiológicos os quais são responsáveis por divulgar os indicadores observados, com a finalidade de conscientizar a população da importância da prevenção e controle dos reservatórios de reprodução do vetor.

No último LIRAA realizado no município de Patos-PB, no mês de novembro de 2017, o Índice de Infestação Predial foi igual a de 4,2, sendo classificado como área de risco [Brasil 2017] e nesse episódio as ferramentas utilizadas pela Secretária de Saúde Municipal e Vigilância Epidemiológica do município de Patos foram os portais de notícia municipais, palestras em escolas e locais públicos, além de redes sociais. No entanto observa-se a necessidade de ferramentas que disponibilizem de forma fácil e interativa tais informações a toda a população.

3.3. Divulgação dos dados

Os dados obtidos no Levantamento rápido de índices para *Aedes aegypti* - LIRAA, são apresentados à população por meio dos agentes epidemiológicos os quais são responsáveis por divulgar

SUMÁRIO

os indicadores observados, com a finalidade de conscientizar a população da importância da prevenção e controle dos reservatórios de reprodução do vetor.

No último LIRAA realizado no município de Patos-PB, no mês de novembro de 2017, o Índice de Infestação Predial foi igual a de 4,2, sendo classificado como área de risco [Brasil 2017] e nesse episódio as ferramentas utilizadas pela Secretária de Saúde Municipal e Vigilância Epidemiológica do município de Patos foram os portais de notícia municipais, palestras em escolas e locais públicos, além de redes sociais. No entanto observa-se a necessidade de ferramentas que disponibilizem de forma fácil e interativa tais informações a toda a população.

3.4. Análises e resultados

A partir da metodologia de elaboração e execução do LIRAA aqui apresentada, podemos observar algumas limitações, tais como, a forma das coletas de dados pelos agentes epi-demiológicos, a qual é conduzida manualmente, passível a erros de interpretação. Outra desvantagem na coleta manual dos dados diz respeito ao tempo de execução desta atividade, uma vez que o preenchimento dos formulários pelos agentes, além dos boletins alimentados pelos supervisores requer um período de execução maior quando comparado ao preenchimento digital.

A elaboração da tomada de decisão com base nos dados obtidos pelo LIRAA, tais como: plano amostral e a indicação dos quarteirões a serem trabalhados em cada estrato de acordo com o índice de infestação, são impressas para distribuição aos supervisores os quais devem repassar aos agentes epidemiológicos [Brasil 2002].

SUMÁRIO

A utilização de um sistema online de alimentação dos dados inseridos no LIRAA apresentaria uma vantagem em relação ao método de elaboração de decisões atualmente utilizado, visto que, do processo de obtenção de dados à impressão do plano estratégico e treinamento do pessoal habilitado, demanda tempo e uniformização de informações por toda equipe. Deste ponto podemos supor que a tomada de decisão por meio de relatórios manuais e impressão desses podem gerar erros na execução das medidas de controle do vetor.

Por fim, a divulgação e/ou acesso desses dados pela população-alvo do le-vantamento é realizada por meio de noticiários locais e ferramentas online limitam a apresentação da real situação das áreas de interesse individual. Espera-se que com a implementação de uma ferramenta que possibilite a visualização do índice de infestação por bairro amostrado, por exemplo, os moradores dos bairros de risco, intensifiquem as medidas de combate ao vetor além de disseminar essas informações para o demais responsáveis.

Esse estudo de caso serviu de base para observar e analisar o método atual de coleta, tomada de decisão e divulgação dos dados sobre a incidência do foco do *Aedes aegypti*. Portanto, essa seção descreve o estado da arte prática, apresentando para tanto as limitações no modelo atual e sua integração/ajuste no desenvolvimento de uma concepção do ambiente proposto como será apresentado na seção 4.

4. CONCEPÇÃO

Nesta seção são apresentados os passos da construção da concepção do sistema de apoio a tomada de decisão em problemas de gestão pública. Esse sistema intitulado “Foco Certo” tem como objetivo apoiar a coleta/decisão da incidência de casos de focos pelo

Aedes aegypti, visando melhorar a distribuição de recursos na cidade de Patos-PB, bem como apresentar esses dados à população-alvo.

4.1. Análise de Requisitos

Foram coletados junto a um informante-chave vinculado à Secretaria Municipal de Vigilância Sanitária, os requisitos funcionais e não funcionais do sistema, definindo para tanto, um esboço de uma solução a ser implementada que atendessem os requisitos levantados. Essas informações foram levantadas por meio de entrevista com questões abertas, considerando para tanto, a relação do profissional com o tema nas dimensões que contemplam esse estudo e após o término da entrevista, foi desenvolvida uma síntese das principais informações e organizadas em uma tabela de análise por componente. Estas informações nortearam a criação de um projeto por meio de um conjunto de requisitos que gerenciou, para tanto, a sua complexidade.

Os requisitos funcionais do sistema são: i) disponibilizar as seguintes páginas de acesso ao público: informações sobre e créditos do sistema; solicitação de contato, informações sobre os números de focos do *Aedes aegypti* no ano letivo para cada bairro do município de Patos-PB, exibindo uma classificação dos bairros de acordo com o risco de ocorrência dos focos de dengue e visualizar níveis de escalas dos bairros afetados: Uma escala será exibida com cores que corresponde ao grau dos bairros mais infestados pelo município de Patos-PB; ii) disponibilizar as seguintes páginas de pós-autenticação para os coordenadores (cadastro de município, cálculo dos parâmetros, planejamento das necessidades e consolidação dos dados), os supervisores (detalhamento da amostragem e resumo parcial) e os agentes epidemiológicos (plano de trabalho e boletim de campo laboratorial).

SUMÁRIO

Os requisitos não funcionais do sistema são: i) velocidade no tempo de resposta a um determinado evento e/ou atualização da página; ii) robustez com baixa porcentagem de eventos que causam falhas; iii) confiabilidade com baixa probabilidade de indisponibilidade e taxa de ocorrência de falhas; iv) disponibilidade para todos os dias da semana durante 24 horas, exceto no período de inserção dos dados, de acordo com a disponibilidade das informações; v) segurança nos dados inseridos e vi) apresentar uma interface para ser acessada via browser.

4.2. Modelo de Análise

Nesta seção será apresentada as características de análise do modelo para o desenvolvimento do sistema, tais características referem-se ao perfil do usuário e a utilização das tecnologias.

4.2.1. Perfil de Usuário

Na área de acesso aos coordenadores são apresentadas as informações do número de imóveis a serem amostrados por bairro, e a quantidade de recursos humanos e financeiros necessários para na etapa de coleta/execução. Esses cálculos serão realizados pelo sistema, com base nos dados inseridos na aba cálculo de parâmetros.

As mesmas informações referentes à necessidade de recursos humanos e financeiros por cada bairro, estão disponíveis aos supervisores, os quais são responsáveis pelo abastecimento dos insumos. O Boletim de Campo e Laboratório (BCL), que deve ser pre-enchido pelos agentes epidemiológicos nas visitas aos imóveis, estarão inseridos nessa área, e de acordo com esses dados, serão alimentadas as informações no Resumo Parcial (RP) de forma automática, condicionando o BCL e RP.

Na área de acesso pelos agentes epidemiológicos, estão inseridos o plano de trabalho contendo a quantidade de casas a serem visitadas, com estimativa de tempo na execução das atividades, cronograma previsto para fim de todas as ações e visualização das áreas a serem visitadas pelo agente em cada bairro. Também estão disponíveis os BCL para preenchimento no momento da coleta.

O outro público a quem a ferramenta se destina é a população em geral, uma vez que estes são de fundamental importância nas medidas ativas de prevenção e controle do vetor, bem como na transparência da real situação da incidência em seu bairro ou município.

4.2.2. Utilização das Tecnologias

O sistema será desenvolvido utilizando o *framework Java script Angular* somado com a biblioteca de código aberto para produção de mapas interativos chamada *LeafletJs* disponível através do endereço eletrônico <https://leafletjs.com/>.

4.3. Modelo de Arquitetura

O sistema “Foco Certo” é uma aplicação web que adota o modelo arquitetural de 3 (três) camadas: i) uma camada que suporta o servidor de banco de dados da aplicação; e, ii) uma camada de aplicação que suporta o sistema do usuário. Arquitetura do sistema é subdividida em 3 (três) camadas interface com usuário, aplicação e base de dados, os mesmos foram criados para a integração entre ambos.

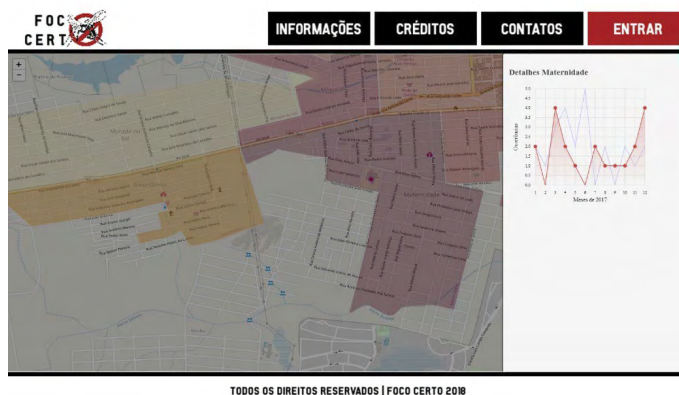
Na camada de ‘dados’ encontra-se o banco de dados do sistema. Esta camada receberá as requisições da camada lógica de negócio e seus métodos executarão essas requisições em um banco

de dados. A camada 'aplicação' executa o sistema. É nela que ficarão as funções e regras de todo o negócio. Não existe uma interface para o usuário e seus dados são voláteis, ou seja, para que algum dado seja mantido deve ser utilizada a camada de dados. Por fim, a camada de 'apresentação' é representada pela máquina do usuário que acessa o sistema. Esta camada é responsável por interagir diretamente com o usuário, é por meio dela que serão feitas as requisições.

4.4. Interface

A página inicial do sistema (Figura 1) é apresentada com o mapa do município de Patos em sua divisão por bairros.

Figura 1. Página Inicial do sistema 'Foco Certo'



A classificação dos bairros de acordo com o risco de ocorrência do *Aedes aegypti* varia em tonalidades de cores diferentes, de modo que cores mais suaves representam as áreas de menor risco enquanto que as cores mais intensas expressam maior risco. A exposição do número de focos é realizada após clicar no bairro de escolha, havendo a aproximação do mapa na área central do site, e ao lado direito é

apresentado o índice mensal dos focos do vetor em formato de histograma, bem como a visualização das li-nhas de variação entre os meses. Ainda na página inicial estão dispostas seguintes abas: informações do sistema, créditos, contato e login.

A página inicial do 'coordenador' (Figura 2) é apresentada com a área de acesso dos coordenadores em que estão disponíveis as seguintes abas: cadastro de parâmetros, cálculo de parâmetros, planejamento das necessidades e consolidação dos dados.

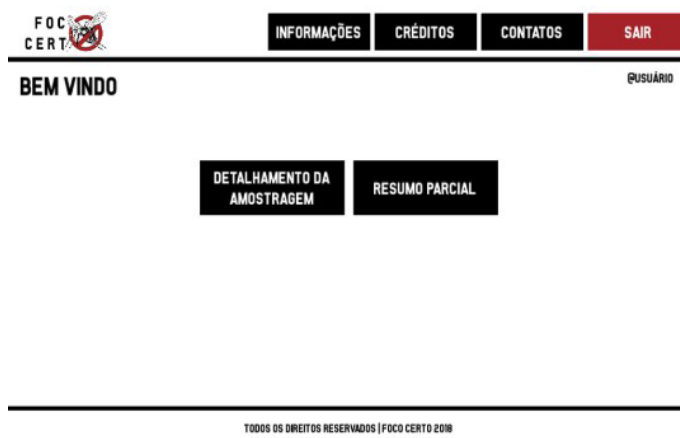
Figura 2. Página Inicial do usuário 'coordenador'



A página inicial do 'supervisor' (Figura 3) é apresentada por meio do ambiente de acesso dos supervisores, com visualização das abas: amostragem e recursos necessários.

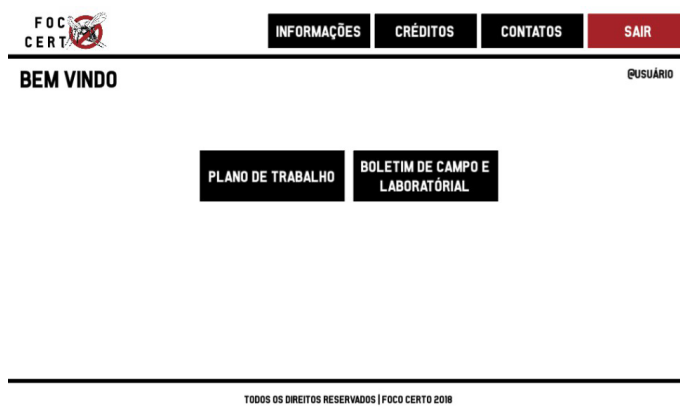
SUMÁRIO

Figura 3. Página Inicial do usuário 'supervisor'



Por fim, a área de acesso pelos agentes epidemiológicos (Figura 4) é apresentada por meio das abas plano de trabalho e boletim de campo e laboratorial.

Figura 4. Página Inicial do usuário 'agente epidemiológico'



SUMÁRIO

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise realizada em relação ao LIRAA, conclui-se que há a necessidade da inserção de um novo recurso com a mesma funcionalidade, porém desenhada para a apresentação dos índices de infestação por bairro em cada município, de modo que a população visualize esses resultados de forma clara e objetiva, favorecendo a sua inserção aos agentes de combate ao vetor. Vale ressaltar que as alterações do modo de alimentação dos dados referentes ao LIRAA dão suporte a execução das atividades pelos agentes epi-demiológicos, possibilitando um trabalho de campo mais rápido e eficiente.

É necessário que aquelas áreas de alta infestação pelo mosquito vetor recebam uma maior atenção no que diz respeito aos recursos financeiros e de pessoal capacitado, e de fato, este recurso já é explorado pelos responsáveis epidemiológicos com base nos dados obtidos no LIRAA, contudo a mudança de um mecanismo de alimentação de dados de forma manual para digital/online demanda menor tempo, além de permitir uma correta elaboração dos recursos necessários, possibilita o acompanhamento pela população dessas ações. Tendo em vista a problemática já apresentada e a necessidade a mudança de um sistema manual de coleta de dados para um sistema informatizado, espera-se que o processo de coleta e divulgação de dados ocorra de forma informatizada, e que toda a população tenha acesso a este recurso.

REFERÊNCIAS

Brasil (2002). Programa nacional de controle da dengue. In Fundação nacional de saúde. Brasília: Ministério da Saúde.

SUMÁRIO

Brasil (2017). Uma análise da situação de saúde e da epidemia pelo vírus zika e por outras doenças transmitidas pelo aedes aegypti. In Saúde Brasil. Brasília: Ministério da Saúde.

Brasil (2018). Governo Federal e de Municípios. http://csbh.fpabramo.org.br/uploads/ENF10-Caderno_Transicao_GF.pdf.

Leite, L. O. and Rezende, D. A. (2010). Modelo de gestão municipal baseado na utilidade estratégica de recursos da tecnologia da informação para gestão governamental: formatação do modelo e avaliação em municípios. Revista de administração pública, 44(1):443 - 459.

Madeira, L. M. (2014). Avaliação de políticas públicas. Porto Alegre : Editora UFRGS. Martins, R. A., Mello, C. H. P., and Turrioni, J. B. (2013). Guia para elaboração de monografia e TCC em engenharia de produção. Editora Atlas SA.

Veloso, J. F. A., Monastério, L. M., Vieira, R. S., and Miranda, R. B. (2018). Gestão Municipal, um retrato das prefeituras. http://www.crars.org.br/cgp/arquivos/livro_gestaomunicipal.pdf.

Verano, A. B., Daleprani, J. C., and Filho, D. S. R. (2011). Gestão pública: uma amostra da realidade dos municípios capixabas. In Anais do IV Congresso CONSAD de Gestão Pública. Brasília.

SUMÁRIO



11

Yasmim Costa Ferreira

Marcelo Sousa Gomes

Pablo Roberto Fernandes de Oliveira

Jannayna Domingues Barros Filgueira

JOGOS EDUCATIVOS COMO AUXÍLIO AO APRENDIZADO DE PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS



SUMÁRIO

Resumo

O presente artigo descreve a experiência obtida com o projeto de extensão Brincar de Aprender, realizado na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), apresentando os resultados obtidos a partir da aplicação de jogos educativos digitais, voltados para a alfabetização de pessoas com necessidades educativas especiais (NEE), objetivando observar os efeitos obtidos na aprendizagem por meio destes, bem como a análise das contribuições no desenvolvimento de habilidades e aprendizagem dos conteúdos pelo público investigado.

Abstract

This article describes the experience gained with the Play at Learning extension project, carried out at the Association of Parents and Friends of the Exceptional (APAE), and presents the results obtained from the application of digital educational games aimed at the literacy of people with disabilities. Special Educational Activities (SEN), aiming to observe the effects obtained in learning through these, as well as the analysis of the contributions in the development of skills and learning of the contents by the investigated public.

INTRODUÇÃO

A utilização da informática no âmbito escolar impulsiona o desenvolvimento educacional dos alunos, auxiliando o aluno a desenvolver sua capacidade em compreender e raciocinar sobre o que está sendo proposto em um determinado problema, como também estimula a aprendizagem de forma mais dinâmica e atrativa. Barbosa (2014) afirma que o computador pode ser um forte auxiliar na psicopedagogia na escola, pois ele contribui diretamente com diferentes aspectos da construção do conhecimento e com o crescimento cognitivo e afetivo-social.

Com o uso do computador é possível encontrar diversos recursos educacionais que auxiliam no ensino-aprendizagem de alunos, inclusive alunos com Necessidade Educativas Especiais (NEE), Valente (1997) defende o uso das ferramentas educacionais na aprendizagem, afirmando que o computador funciona como caderno eletrônico, sendo uma alternativa que pode atender mais adequadamente às necessidades individuais dos alunos com NEE.

Nessa perspectiva, nota-se que uma das ferramentas educacionais mais utilizadas pelos educadores são os jogos educativos, digitais ou não digitais. Essas ferramentas são consideradas fortes auxiliadoras na educação especial, devido serem atrativos e prazerosos, estimulam o aluno a aprender e desenvolver a capacidade de solucionar os problemas propostos.

Corroborando com isso, destaca-se ainda a importância da inclusão digital e ao mesmo tempo considera-se o processo de ensino-aprendizagem, permitindo a criança com necessidades especiais construir conhecimentos através da diversão além de permitir um melhor desenvolvimento sócio interacional.

SUMÁRIO

A Universidade Estadual da Paraíba, Campus de Patos/PB, tem desenvolvido um projeto de extensão em parceria com a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) sediada na mesma cidade, e tem como título: “Brincar de Aprender”. O projeto tem como objetivo a aplicação de jogos educativos digitais no ensino de crianças, jovens e adultos com deficiência cognitiva. Identifica-se as principais dificuldades de aprendizagem dos alunos, e desenvolve-se um OA (Objeto de Aprendizagem) que auxilie o processo de aprendizagem, considerando as necessidades específicas. Este artigo apresenta os resultados obtidos no projeto, após dois meses de atuação no ano de 2019.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados uma revisão bibliográfica da pesquisa, apresentando os conceitos, justificativas e características sobre os temas necessários para o embasamento da pesquisa.

Softwares Educativos

Os Softwares Educativos, podem ser considerados ferramentas estimulantes no processo de ensino-aprendizagem, sendo explorado o lado visual e auditivo, possuindo interfaces atrativas com muitas cores e desenhos, com o objetivo de atrair os usuários e esconder o propósito que se almeja alcançar. Lacerda (2012) acrescenta que a possibilidade de utilizar os recursos visuais e sonoros é uma grande vantagem, pois a utilização de imagens, animações e sons torna o processo de ensino mais atraente, se diferenciando do ensino tradicional, que se vê representado pelos livros.

SUMÁRIO

C. Shons e Wirth (2004) atribui que os softwares educativos podem ser considerados elementos motivadores no desenvolvimento cognitivo do aluno, estabelecendo um ambiente escolar agradável, podendo simular uma série de acontecimentos fictícios, como também do mundo real, com o objetivo de obter resultados desejáveis. A partir disso, o autor conclui que os softwares educativos podem e devem fazer parte do processo de ensino-aprendizagem de alunos, no intuito de enriquecer a prática pedagógica, através de animações, vídeos, e outros materiais que permitem o aprendizado de forma prazerosa e divertida.

A utilização de ferramentas para auxiliar em atividades educacionais nas escolas, vem sendo bastante usada pelos profissionais de ensino. Uma delas é o *Scratch*, que é uma linguagem de fácil entendimento, permitindo criar jogos de uma forma mais simples e fácil, oferecendo um ambiente que dispõe de diversos recursos para facilitar a criação de jogos.

Levando em consideração que o lúdico e a diversão, são consideradas positivas no processo de ensino-aprendizagem de alunos, será abordado a seguir o tema Jogos Educativos, que tem como objetivo tornar atividades educativas mais divertidas e prazerosas, fazendo com que o aluno tenha estímulo para estudar.

Jogos Educativos

Os jogos Educativos constituem atividades primárias que trazem diversos benefícios para o ensino-aprendizagem, na educação especial não é diferente. Segundo Oliveira (2003), os softwares educativos mais utilizados hoje, são os jogos direcionados à criança, dependendo da sua idade mental e de suas restrições físicas e/ou cognitivas. Os jogos de computador podem trazer diversos aspectos positivos

para este público, sendo eles: o tratamento paralelo de informações, a necessidade de concentração e atenção e o desenvolvimento da capacidade indutiva do aluno.

De acordo com Mafra (2008) através dos jogos de computador a criança com deficiência intelectual pode desenvolver a imaginação, a confiança, autoestima, o autocontrole e a cooperação. Além disso, os jogos também proporcionam o aprender, fazendo o desenvolvimento da linguagem, o senso de companheirismo e a criatividade.

Portanto, os jogos educativos são considerados ferramentas importantes como recurso pedagógico para alunos com NEE. Por possibilitar uma metodologia diferente e atrativa em sala de aula, sendo bem aceita por parte dos alunos com NEE. Esse tipo de ferramenta estimula o aprendizado do aluno, fazendo com que tenham prazer em aprender os conteúdos de forma divertida.

Lightbot

O *Lightbot* é um jogo onde o jogador deve indicar as direções que o robô deve seguir para se locomover e chegar ao objetivo do jogo. O jogo ajuda no desenvolvimento da percepção, agilidade e concentração. A figura 1 ilustra telas do jogo.

SUMÁRIO



SUMÁRIO



Labirinto das Vogais

199

Figura 2: Jogo Labirinto das Vogais



Jogo das Vogais

Jogo também construído no *Scratch*, em que o aluno associava uma imagem à uma das cinco vogais, por exemplo, aparece a imagem de um elefante na tela, então a letra “e” deve ser clicada. Além de trabalhar a coordenação motora por meio do manuseio do mouse. A figura 3 abaixo apresenta a tela do jogo.

Figura 3: Tela do jogo das Vogais



SUMÁRIO

A Parede da Adição

Nesse jogo são apresentadas ao jogador contas simples de adição, e ele deve digitar o resultado correto para ganhar pontos, porém se errar cinco contas, ele perde o jogo. O mesmo contribui na identificação dos números no teclado. A figura 4 abaixo apresenta a tela do jogo.

Figura 4: Tela do Jogo A Parede - Adição



DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS E METODOLOGIA APLICADA

O projeto está sendo executado nos laboratórios de informática da APAE - Patos. As aulas ocorrem semanalmente, nas tardes de sexta-feira e com duração de 3 horas por aula. Cerca de 20 alunos, com deficiência cognitiva distintas, comparecem frequentemente às aulas e foram divididos em 2 turmas. A figura 4 abaixo mostra a estrutura do laboratório.

SUMÁRIO

Figura 5: Laboratório APAE



Na primeira etapa do projeto foi feito um levantamento sobre quais os assuntos que os alunos estudam e onde mais se concentram suas dificuldades. Para isso, foi-se necessário primeiramente, realizar uma entrevista com as pedagogas, a fim de adquirir essas informações. A tabela 1 abaixo mostra os dados obtidos a partir dessa conversa.

Tabela 1. Dados obtidos com as Pedagogas da APAE-Patos/PB

ÁREAS DE CONHECIMENTO	CONTEÚDOS / DIFICULDADES
PORTUGUÊS	Junção de sílabas; Reconhecimento das Letras; Interpretação de pequenos textos/histórias (apenas no intuito de identificar objetos que possuem no texto);
MATEMÁTICA	Reconhecimento dos números; Operações matemáticas: Soma/Subtração; Não conseguem aplicar a multiplicação.
ESTUDOS SOCIAIS	Cima/Baixo; Magro/Gordo; Esquerda/Direita; Endereço; Número de telefone; Nome da escola; Boas maneiras;
GEOGRAFIA	País; Estado; Cidade; Dias da Semana;

HISTÓRIA	Datas comemorativas;
ATIVIDADES INTERDISCIPLINARES	Trabalham diversas disciplinas em uma única avaliação; Exemplo: A árvore tem quantas Laranjas? Onde está localizada? Como se escreve Laranjeiras? Como se escreve árvore em Inglês?

Fonte: Feito pelos Autores (2019)

Na aplicação do projeto foram utilizados os seguintes materiais: O computador, como meio de desenvolvimento das atividades; O *datashow*, onde foram expostas algumas informações importantes para complementar as atividades; O software *Scratch* para a criação dos joguinhos educativos; O *Lightbot*, um videogame educativo para aprender conceitos de programação de software, por meio dele foi possível trabalhar a identificação das direções (direita e esquerda); O portal Atividades Educativas, um site que contém jogos educativos das mais variadas disciplinas, através dele foram selecionados alguns jogos que poderiam ser aplicados aos alunos com necessidades especiais.

Os resultados foram obtidos através da observação, a fim de coletar dados sobre as características dos participantes que não são facilmente acessíveis por meio de outros métodos.

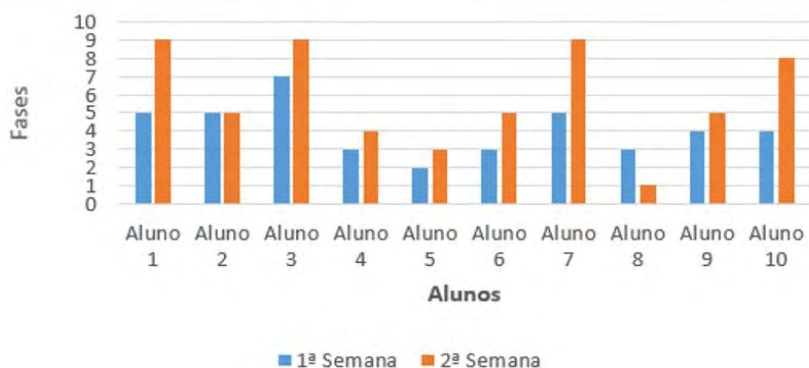
RESULTADOS

Essa etapa apresenta o resultado das aplicações dos jogos educativos feito com os alunos da APAE-Patos que participam do projeto, dentre estes, há alunos portadores de deficiências intelectuais, autismo e síndrome de *down*. Foi possível investigar o uso dos jogos como ferramenta complementar no ensino-aprendizagem de pessoas com Necessidade Educativas Especiais.

SUMÁRIO

O gráfico 1 a seguir, refere-se aos resultados obtidos com a aplicação do jogo *Lightbot* feita em 2 semanas, com 10 alunos. Conforme se observa nele, a maioria dos alunos evoluíram de uma semana para a outra. Esta verificação se deu através da observação das interações do aluno com o jogo, como também das fases do jogo em que o aluno conseguia avançar. Pois com os dados colhidos das pedagogas, os alunos tinham dificuldades em raciocínio lógico, e desenvolver resoluções de problemas, como também associar questões sociais, como lado direito e lado esquerdo. Diante disso, foi possível notar uma evolução considerável em relação aos problemas citados acima. Na segunda semana de aplicação alguns alunos já demonstraram certa autonomia, pois poucas vezes pediram ajuda, também foi possível identificar que os alunos apresentaram uma melhora em relação a memorização dos passos do jogo. Algumas reações dos alunos demonstraram que o jogo foi bem aceito, o aluno 10, por exemplo, fez a seguinte pergunta ao passar de nível: “Tem mais?” e o aluno 3 ao ser questionado se estava gostando do jogo, disse: “Sim, é bom para espairer”.

Gráfico 1. Resultados da Aplicação do Jogo Lightbot



Fonte: Feito pelos Autores (2019)

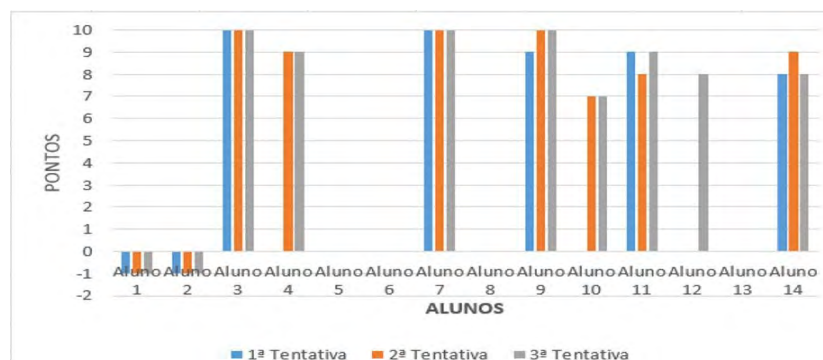
SUMÁRIO

Figura 5: Alunas jogando o Lightbot



Na aplicação do jogo das vogais, conforme mostra o gráfico 2 a seguir, o jogo tem a proposta de ensinar de forma dinâmica as vogais do alfabeto. Com isso, através da observação e dos níveis do jogo, foi possível identificar que alguns alunos se destacaram mostrando resultados excelentes e melhores a cada tentativa. Mas alguns sentiram muitas dificuldades pelo fato de ainda não saberem ler e não conhecerem as vogais, o que eles sabiam era relacionar a vogal a uma única palavra e por isso não conseguiam identificar a vogal certa no jogo. Levando-se em conta que o jogo foi aplicado apenas em uma aula, não é possível indicar que houve melhorias, porém pôde-se perceber uma boa assimilação dos alunos na identificação dos objetos mostrados no jogo. Alguns dados descritos no gráfico se devem ao fato de que alguns alunos faltaram na aula em que o jogo foi aplicado, os alunos 1 e 2, outros perderam todas as “vidas” antes de concluir o jogo e por isso não pontuaram nas três tentativas. Acredita-se que é possível obter melhores resultados com a aplicação do jogo mais vezes.

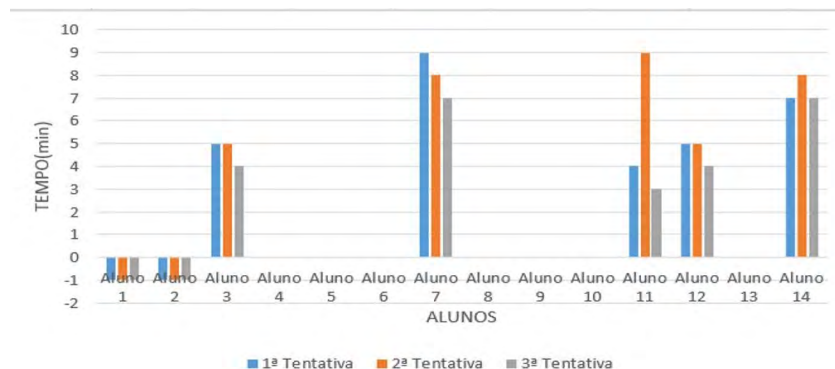
Gráfico 2. Aplicação do Jogo das Vogais



Fonte: Feito pelos Autores (2019)

O gráfico 3 abaixo, apresenta os resultados da aplicação do jogo Labirinto das Vogais. Apenas 5 alunos conseguiram concluir o jogo e no tempo limite. Como se observa nos gráficos anteriores, esses alunos são os mais desenvolvidos da turma, pois já conhecem as letras e os números. O jogo tem como objetivo ensinar as vogais e a adição. Durante a aplicação, foi possível obter os resultados através de um tempo satisfatório de 10 min para cada aluno tentar solucionar os problemas propostos no objeto de aprendizagem. Os demais alunos não conseguiram concluir no tempo ou simplesmente desistiram, por se tratar de um jogo com 5 fases e sendo que a cada erro, eles voltavam ao início da fase 1, gerando muita insatisfação. Pôde-se concluir que para se obter resultados positivos, esse jogo precisa de algumas alterações, tendo em vista que foi criado pelos alunos e estava ainda em fase de teste.

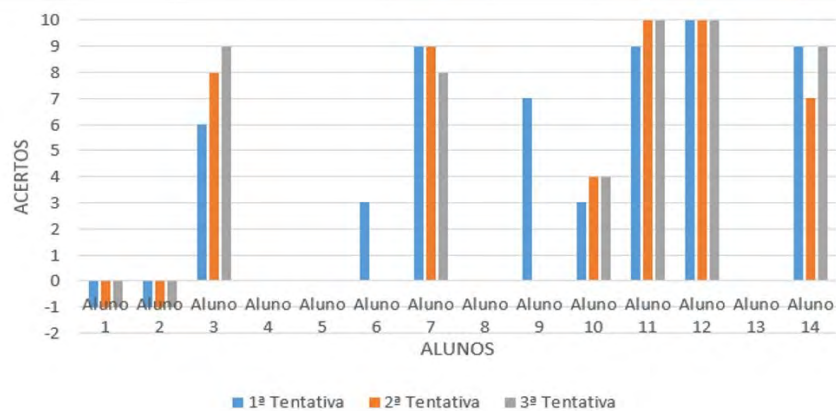
Gráfico 3. Aplicação do Jogo Labirinto das Vogais



Fonte: Feito pelos Autores (2019)

No Jogo da parede da Matemática, as pontuações alcançadas pelos alunos surpreenderam, pois alguns chegaram a acertar todas as contas e conseguiram altas pontuações durante as 3 tentativas. Foi possível identificar que alguns ainda não sabiam fazer adições, apesar de conhecerem os números. Houve pedidos de ajuda aos professores para auxiliá-los na contagem usando os dedos das mãos, assim como a cooperação entre os próprios alunos. Pode-se dizer que os resultados foram positivos para aqueles que sabiam fazer contas de adição pois, serviu para exercitar o seu conhecimento. Os alunos que zeraram significa que perderam todas as “vidas” antes de concluir as 10 adições.

Gráfico 4. Aplicação do Jogo Parede da Matemática



Fonte: Feito pelos Autores (2019)

Figura 6: Aluno jogando o Jogo da Matemática



SUMÁRIO

CONCLUSÃO

Neste artigo foi apresentada a aplicação de jogos educativos de computador no ensino-aprendizagem de crianças com Necessidades Educativas Especiais. Por meio dos resultados dessa pesquisa, constatou-se os benefícios das atividades lúdicas no desenvolvimento educacional e de habilidades de jovens especiais, que proporcionou a socialização, a autonomia dos alunos e uma forma diferenciada e divertida de aprendizagem, além de proporcionar a inclusão digital destes.

Quanto ao desempenho dos alunos, deve-se considerar a aplicação do projeto em apenas dois meses. Observou-se o empenho e a concentração dos alunos ao resolver os problemas propostos no determinado jogo, como também a motivação e a satisfação em aprender conteúdos através das ferramentas. As reações dos alunos foram todas positivas, provando a importância de se utilizar jogos educativos para o desenvolvimento de alunos com necessidades especiais, no que diz respeito à motivação para aprender.

Com relação aos jogos criados, foi possível identificar algumas melhorias a serem feitas, principalmente no jogo do Labirinto das Vogais, a fim de aperfeiçoar a sua jogabilidade. Já o *Lightbot*, Jogo das Vogais e o Jogo Parede da matemática os resultados obtidos foram bastante satisfatórios. Na aplicação do *Lightbot*, foi possível notar uma evolução considerável de uma semana para outra, permitindo os alunos desenvolverem o raciocínio lógico, utilizando a lógica de programação, além de auxiliar a assimilação de esquerda e direita. Já na aplicação dos jogos Jogo das vogais e Parede da matemática, foi estimulado o desenvolvimento cognitivo dos alunos para o reforço na aprendizagem do uso das vogais e dos números de forma divertida.

SUMÁRIO

Algumas limitações da pesquisa foi o problema da ausência de alguns alunos, o que impediu o desenvolvimento do trabalho como planejado, para uma amostra maior, e também a quantidade de computadores que era desfavoráveis ao total de alunos, diminuindo o tempo para a aprendizagem, tendo que dividir os alunos em duas turmas. Para trabalhos futuros outros objetos de aprendizagem estão sendo desenvolvidos para que sejam aplicados, como também um repositório para compartilhar esses objetos será disponibilizado.

REFERÊNCIAS

- Atividades Educativas. (2019). <http://www.atividadeseducativas.com.br/>.
- Barbosa, C. L. (2014). "Estudo sobre a aplicação de jogos educativos de computador no processo ensino-aprendizagem de crianças com necessidades educacionais especiais". Universidade Estadual da Paraíba. Patos/PB.
- Lacerda, M. (2012). "Informática como disciplina obrigatória na educação básica". In: Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online.
- Lightbot. (2019). <http://www.lightbot.com/flash.html>.
- Mafra, S. R. C. (2008). "O lúdico e o desenvolvimento da criança deficiente intelectual". São Paulo. Secretaria de Estado da Educação/Superintendência da Educação/Diretoria de Políticas e Programas Educacionais/Programa de Desenvolvimento Educacional.
- Oliveira, L. M. G. (2019). "Educação Especial e Tecnologias Computacionais: Jogos de Computador Auxiliando o Desenvolvimento de Crianças Especiais". <http://www.abpp.com.br/abppprnorte/pdf/a14Oliveira03.pdf>.
- Schons, C.; Primaz, E.; Wirth, G. A. P. (2004). "Introdução a robótica educativa na instituição escolar para alunos do ensino fundamental da disciplina de língua espanhola através das novas tecnologias de aprendizagem". In: Anais do I Workshop de Computação da Região Sul.
- Scratch. Imagine, program, share. (2019). <http://scratch.mit.edu>.
- Valente, J. A.: "O uso inteligente do computador na educação". (1999). NIED – UNICAMP – Texto publicado na: Pátio – revista pedagógica. Editora Artes Médicas Sul. Ano 1, Nº 1, p.19-21.



12

Adalberto Moreira de Medeiros Júnior
Sulyn Correia de Medeiros
Matheus Paulino dos Santos
Lucas de Oliveira Cavalcante
Adriano Peken da Silva

METODOLOGIAS ATIVAS E GAMES COMO AUXÍLIO AO ENSINO DE INGLÊS

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.211-218

Resumo

Esse trabalho descreve a condução de uma aula experimental de inglês realizada no Colégio E.M.E.F Colégio Santa Terezinha, com alunos do 8º ano do ensino fundamental, onde foram utilizadas técnicas de ensino e aprendizagem, tais como metodologias ativas para melhor entendimento do assunto abordado, bem como o uso de jogos com objetivo de ensinar a língua inglesa de forma dinâmica. Os resultados obtidos através de uma pesquisa realizada com os participantes ao final do experimento mostram que houve uma resposta positiva e significativa do uso dessas abordagens de ensino.

Abstract

This work describes the conduction of an experimental English class held at Colégio E.M.E.F Colégio Santa Terezinha, with 8th grade students, where teaching and learning techniques were used, such as active methodologies for better understanding of the subject, as well as the use of games with the aim of dynamically teaching the English language. The results obtained through a survey conducted with participants at the end of the experiment show that there was a positive and significant response to the use of these teaching approaches.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

Usa-se algumas abordagens de ensino da língua inglesa nas escolas brasileiras, porém a mais praticada é a metodologia tradicional na qual as aulas incentivam os alunos a utilizarem a tradução literal das palavras, através do ensino da gramática normativa. As aulas são expositivas e possuem uma grande carga de teoria, com exercícios para memorização do conteúdo ministrado. O aprendizado do aluno na língua inglesa é feito através da tradução de palavras ou de um texto inteiro e da memorização do vocabulário e das regras gramaticais da língua inglesa. Utiliza as avaliações, e o professor é considerado o detentor do saber. Algumas escolas não costumam levar em consideração estudos e métodos que podem ser úteis como uma base de referência para os docentes, seja muitas vezes por falta de tempo, salas lotadas, ou ainda uma escola sem recursos necessários [SATYRO e SOARES, 2007 *apud* LEITE, 2018].

Aprender a língua inglesa proporciona a criação de novas maneiras de engajamento e participação dos estudantes em um mundo social cada vez mais globalizado e diverso, em que as fronteiras entre países e interesses pessoais, locais, regionais, nacionais e transnacionais estão cada vez mais difusas e contraditórias. [BRASIL, 2017, p. 241].

O Projeto de Língua Inglesa, intitulado como “Encontro Geek” tem como finalidade ensinar inglês de forma dinâmica, a fim de atrair o interesse dos alunos pela disciplina, levando em consideração que o inglês é uma língua utilizada mundialmente, pois, segundo Perterson e Cox (2007), em nenhum outro tempo da história, os homens precisaram tanto de uma língua comum como agora, por estar todos muito conectados no ciberespaço.

SUMÁRIO

As Competências específicas da língua Inglesa para o ensino fundamental são: Utilizar novas tecnologias, com novas linguagens e modos de interação, para pesquisar, selecionar, compartilhar, posicionar-se e produzir sentidos em práticas de letramento na língua inglesa, de forma ética, crítica e responsável [BRASIL, 2017]. Diante disso, foi utilizada uma metodologia de ensino que facilitasse a compreensão dos conteúdos abordados.

2. METODOLOGIA

Foi utilizado nesse projeto as metodologias ativas, que tem como base desenvolver o processo de aprendizagem utilizando exemplos reais do cotidiano da turma ou simulação, tendo como objetivo solucionar problemas que venham a surgir nas atividades essenciais da prática social, em situações divergentes [Borges 2000].

A unidade *Technology Now and Then* [DIAS, 2017] do livro, utilizado pelo professor em sala de aula aborda a história dos jogos. A utilização de jogos na sala de aula auxilia no desenvolvimento de várias habilidades como: diálogo, cooperação e resolução de problemas [ALEXANDRO et al 2018]. Contudo, Borges [2005] afirma que os jogos tem características que podem auxiliar no entendimento do estudante, atraindo para a educação um ensino divertido, ou seja, o aprender de forma prazerosa e da premissa que os jogos podem ser utilizados de modo que venha a favorecer efetivamente no método de aprendizado [Alves et al 2005].

Diante à informação supracitada este trabalho foi executado em uma escola municipal localizada na cidade de Santa Terezinha - PB e de acordo com a gestão escolar, a instituição conta com 222 alunos matriculados, sendo estes residentes na cidade e zona rural. Com o

propósito de sair do método tradicional de aula, foi criado um projeto para a nota do bimestre, onde os alunos tiveram que expor projetos recicláveis de dispositivos de jogos. O mesmo aconteceu em uma sala de aula, envolvendo duas turmas do 8º ano dos turnos manhã tarde e contou com 36 alunos participantes no qual cada turma apresentou os projetos em seus respectivos turnos para todos os alunos da escola que foram convidados a visitar a sala para assistir as apresentações.

Segundo os autores Bordenave e Pereira [2011], o projeto passa por quatro etapas diferentes: 1ª – o propósito – curiosidade e vontade de resolver um problema real; 2ª – a elaboração – estudo e a procura dos meios essenciais para a resolução, pois os conhecimentos já possuídos não são suficientes; 3ª – execução – efetivação dos meios de trabalho escolhidos, em que cada estudante busca em uma fonte as informações necessárias para a equipe; 4ª – análise – avaliação do trabalho feito, comparado aos objetivos finais, o esquema pode ser melhor visualizado no diagrama abaixo.

Diagrama 1 - Etapas de um Projeto



Fonte: Produzido pelo autor

3. RESULTADOS

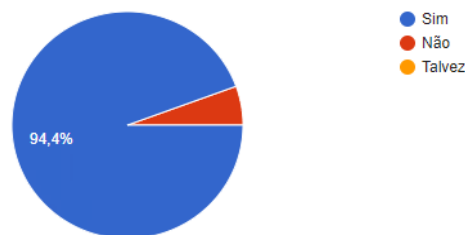
Essa etapa apresenta os resultados do questionário realizado com alunos participantes do projeto de Língua Inglesa para investigar o efeito do uso das metodologias ativas de ensino, bem como, interesse pelo inglês e aprendizagem. Os resultados obtidos neste estudo serão apresentados em forma de números e gráfico.

Com o projeto de Língua Inglesa (encontro *geek*) 94,4% dos alunos relataram que tiveram mais interesse em aprofundar o estudo na língua, já para outros 5,6% dos alunos, afirmaram que não despertaram interesse em estudá-la, nenhum aluno respondeu com incerteza, que talvez tivesse sentido mais interesse pela língua, comprovando que através das Metodologias Ativas de Ensino foi possível despertar o interesse na maior parte da turma em aprender inglês.

Gráfico 1. Descreve os resultados obtidos relacionados ao interesse

Após o encontro *geek* e estudar a história dos jogos em inglês você sentiu vontade de se aprofundar no aprendizado em inglês ?

36 respostas



Fonte: Autoria Própria

4. CONCLUSÃO

Neste artigo foi apresentado uma avaliação das metodologias ativas como método de ensino para um melhor aprendizado da língua inglesa. Para a coleta de dados quantitativos foi realizada uma pesquisa utilizando o Google Forms. A partir do Encontro *Geek*, foi possível perceber resultados positivos quanto ao interesse e aprendizado dos alunos por meio de uma aula em forma de exposição

SUMÁRIO

com jogos, bem como sair do método tradicional surtindo efeito de multidisciplinaridade, já que o encontro envolveu outras disciplinas com a utilização das Metodologias Ativas de Ensino, sendo assim, 100% dos alunos concordaram ter aprendido não só a língua inglesa, mas também sobre outros aspectos como: se exercitar de forma dinâmica¹, a história dos dispositivos², assim também como a artes, confirmando que esse tipo de metodologia foi eficaz para a turma.

5. REFERÊNCIAS

ALEXANDRO, S. L., MICHELLI, C. A. A, RAQUEL, B. L, and DANYLLO, A. (2018), Análise do impacto do uso da ferramenta kahoot no processo de ensino-aprendizagem no ensino superior, III CONASPEC.

ALVES, R.M.M. et al. O QUIZ COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO PROCESSO EDUCACIONAL: apresentação de um objeto de aprendizagem. In: XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação. Pernambuco, 2015.

BARBOSA, L., S. (2011) "Aprendizado Significativo Aplicado ao Ensino de Algoritmos". Dissertação (Pós-Graduação em Sistemas de Computação) - Departamento de Informática e Matemática Aplicada. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. Estratégias de ensino-aprendizagem. Editora Vozes; Edição: 33. 2011.

BERBEL, Neusi Aparecida Narvas. "As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes." 2011. 16 f.Artigo(Ciências Sociais)-Universidade Estadual de Londrina.

BORGES, R. M. R. & SCHWARZ, V. "O papel dos jogos educativos no processo de qualificação de professores de ciências." IV ENCONTRO IBEROAMERICANO DE COLETIVOS ESCOLARES E REDES DE PROFESSORES QUE FAZEM INVESTIGAÇÃO NA SUA ESCOLA. Disponível em: <<http://ensino.univates.br/~4iberoamericano/trabalhos/trabalho074.pdf>>. [Acessado em: 28- Outubro- 2018].

SUMÁRIO

1 A partir do jogo *Just Dance*.

2 A partir da pesquisa feita para a exposição.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base nacional comum curricular, p. 241. Brasília, DF, 2017.

DIAS, Reinildes. HODGSON, Elaine. SANTOS, Desnise. MOTT-FERNANDEZ, Cristina. Manual do Professor - Team Up 8º ano - Língua Estrangeira Moderna - Inglês. Editora Macmillan Education, 1ª Edição, São Paulo - SP.

LEITE, G. S. A. (2018) "Um Comparativo Entre Aulas De Língua Inglesa: Abordagens Audiolingual e Comunicativa No Ensino Médio." Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal Rural De Pernambuco Unidade Acadêmica De Serra Talhada Licenciatura Plena Em Letras.

PETERSON, A., COX, M. I. (2007) "English in the age of globalization: beyond good and evil". v. 5, n. 1.



SUMÁRIO



13

Angélica F. Medeiros
Ayslânya J. Wanderley Ferreira
Rayonara Bezerra de Azevedo

**MONITORAMENTO DO TWITTER
ATRAVÉS DE TÉCNICAS
DE ANÁLISE DE REDES SOCIAIS:
UM ESTUDO DE CASO SOBRE AS QUEIMADAS
OCORRIDAS NA FLORESTA AMAZÔNICA**

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo analisar as principais postagens associadas às hashtags #Amazonia, #AmazonFire e #PrayForAmazon, feitas na rede social Twitter, com o intuito de gerar informações relevantes sobre as relações sociais existentes em torno da temática ambiental que envolveu a Amazônia durante um período específico do mês de agosto. Para tanto, após a extração da rede, um grafo foi gerado utilizando a ferramenta Gephi para possibilitar o cálculo de diversas métricas relacionadas à rede, tais como, diâmetro, grau médio, densidade, modularidade, entre outros. Além disso, a ferramenta permite realizar cálculos individuais relacionados aos nós, como por exemplo, a centralidade de intermediação e coeficiente de clusterização. Como resultado, foi possível observar a existência de clusters e de peculiaridades relacionadas aos nós com maior centralidade de intermediação.

Abstract

This paper aims to analyze the main posts associated with the hashtags #Amazonia, #AmazonFire and #PrayForAmazon, made in the social network Twitter, in order to generate relevant information about the existing social relations around the environmental theme that involved the Amazon during a specific period of August. Therefore, after the extraction of the network, a graph was generated using the Gephi tool to enable the calculation of various network related metrics, such as diameter, average degree, density, modularity, among others. In addition, the tool allows you to perform individual node-related calculations, such as intermediation centrality and clustering coefficient. As a result, it was possible to observe the existence of clusters and peculiarities related to the nodes with greater intermediation centrality.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

A popularização das redes sociais *online* têm permitido o compartilhamento de uma grande quantidade de informações nos últimos anos. Carvalho Filho [2014], afirma que os dados produzidos por estas redes evidenciam uma mudança significativa no modo de interagir, pois a partir deles é possível capturar as opiniões dos usuários sobre os grandes eventos, lançamentos de produtos, catástrofes, epidemias, entre outros acontecimentos.

A análise dos conteúdos gerados nessas redes vem recebendo cada vez mais atenção e abrindo possibilidades para uma série de estudos envolvendo o comportamento de seus usuários [MOREIRA *et al.*, 2018]. Diante disso, muitas pesquisas vêm sendo realizadas como o intuito de minerar esses dados e estabelecer algum padrão de comportamento dos usuários, seja para fins de marketing ou até mesmo para fins sociais.

Esse interesse massivo, tem contribuído para o desenvolvimento de metodologias que visam analisar essas conexões, entre as quais, Marteleto [2018] destaca a Análise de Redes Sociais como uma perspectiva estrutural baseada em laços interligando atores sociais, que está fundamentada em dados empíricos sistematizados e representações gráficas, de modo que seus estudos dependem do emprego de modelos matemáticos e/ou computacionais.

Dentre as redes sociais online, o Twitter está presente de forma crescente na vida cotidiana, possui próximo de 554,7 milhões pessoas espalhadas pelo mundo que utilizam a plataforma ativamente, em média são publicados 58 milhões de *tweets* e costuma receber em torno de 135.000 novos registros diariamente [MURTHY, 2018].

SUMÁRIO

Neste cenário, destaca-se os incêndios ocorridos na amazônia durante o mês de agosto que gerou grande movimentação nas redes sociais, o que rapidamente elevou a Amazônia entre os mais comentados no Twitter e trazendo à tona declarações de diferentes governantes [EXAME, 2019]. Diante do contexto atual, a presente pesquisa tem como objetivo analisar as principais postagens associadas às *hashtags* #Amazonia, #AmazonFire e #PrayForAmazon, feitas na rede social Twitter, com o intuito de gerar informações relevantes sobre os relacionamentos sociais existentes em torno da temática ambiental que envolveu a amazônia no período entre 22 e 29 de Agosto de 2019.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: A segunda seção apresenta o estado da arte através de trabalhos correlacionados a esta pesquisa, onde são apresentadas e problematizadas algumas das bases da Análise de Rede Social (ARS) e suas métricas, bem como outras questões envolvidas. A terceira seção apresenta a metodologia utilizada no processo de análise. Já na quarta seção são discutidos os resultados obtidos segundo os critérios estabelecidos. Por fim a quinta seção apresenta as considerações finais e trabalhos futuros.

2. TRABALHOS RELACIONADOS

Desde 2013 as redes sociais no Brasil ganharam força quando o assunto é discussão política. Na ocasião os protestos pelo aumento das passagens de ônibus transformaram as redes sociais em ferramentas de disseminação democrática, isso pela desconfiança das tradicionais mídias, recebendo destaque na propagação de informações [RUEDIGER, GRASSI e ASENSI, 2017]. E como reflexo disso, vários estudos vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de analisar a influência das redes sociais no contexto socioeconômico cultural do país.

SUMÁRIO

No trabalho de Pinto *et al.* [2018] o comportamento informacional dos usuários de mídias sociais é explorado na rede social Twitter, e utilizando análises de Mineração Textual dentro do ambiente para computação estatística R, foi possível examinar e relacionar os termos e palavras das postagens com as dúvidas e perguntas mais comuns sobre Direito Autoral. Finalmente, foi possível identificar exemplos de comportamento informacional dos usuários do Twitter durante suas interações com outros usuários e as informações disponíveis no Twitter.

E Neto *al.* [2018] buscam a detecção digital de doenças através da oportuna de sinais através da análise das plataformas de Vigilância Participativa e Detecção Digital de Doenças no Brasil. Trata-se de um estudo misto com duas dimensões: (1) descritiva – para o estudo das plataformas de vigilância participativa; e (2) ecológico transversal a ser realizado utilizando dados secundários provenientes das plataformas de vigilância participativa. Os principais resultados desta pesquisa foram a validação de plataformas de vigilância participativa como fontes complementares à vigilância epidemiológica feita no país como observado em eventos de massa como a Copa do Mundo de 2014 e os jogos Olímpicos de 2016. O trabalho enfatiza a plataforma Saúde na Copa teve um total de 4.706 usuários ativos, totalizando 47.879 postagens sobre a situação de saúde. Destas foram identificados 226 usuários com síndrome diarreica, 102 usuários com síndrome respiratória e 231 com síndrome exantemática. A partir de sinais síndromicos, o subsídio de informação para a tomada de decisão por parte dos formuladores de políticas e gestores de saúde se faz mais dinâmico e assertivo, utilizando esse tipo de fonte como uma via antecipada da compreensão do cenário epidemiológico.

Amorim e Dias [2018] realizaram um estudo que buscou investigar o efeito da mídia na participação social na discussão sobre questões ambientais. Além disso, investigou a participação de diferentes segmentos da sociedade nas discussões, analisou a

SUMÁRIO

polaridade dos discursos e o conteúdo das postagens no Twitter®. Extrações de tweet foram conduzidas entre 01 de agosto a 02 de abril de 2017 utilizando do software R e pacotes específicos. Os resultados sugerem um importante papel da mídia na sensibilização da sociedade, assim como, o aumento de buscas por informações ambientais, na medida em que a sociedade é sensibilizada. Além disso, verificou-se a mídia como um dos segmentos que mais contribuiu na publicação de *tweets*. Adicionalmente, percebeu-se que a maioria dos tweets apresenta um teor positivo, o que se repetiu na compreensão dos termos de maior utilização. Os resultados apontam o Twitter e as mídias virtuais como importantes instrumentos para a educação ambiental não-formal e informal, principalmente pelo seu potencial social instrutivo e de sensibilização.

Como estes, vários trabalhos vêm desenvolvendo pesquisas nesta temática no intuito de enaltecer e compreender a influência das redes sociais online nas mais diversas discussões e contextos sociais e se relacionam fortemente com esta pesquisa que conforme mencionado anteriormente tem como propósito central analisar as principais postagens associadas às *hashtags* #Amazonia, #AmazonFire e #PrayForAmazon, feitas na rede social Twitter, com o intuito de gerar informações relevantes sobre os relações sociais existentes em torno da temática ambiental que envolveu a amazônia.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os tweets foram coletados no período de 22 de agosto de 2019 à 29 de agosto de 2019, utilizando a ferramenta Netlytic¹, que usa a

1 Analisador de redes sociais e de texto baseado em nuvem que pode resumir e descobrir automaticamente redes de comunicação a partir de postagens de mídia social disponíveis publicamente [GRUZD, 2019].

própria API (*Application Programming Interface*) do *Twitter* para extrair informações a partir de uma métrica estabelecida. Neste trabalho, a métrica escolhida foi a *hashtag*², sendo que as utilizadas: #Amazonia, #AmazonFire e #PrayForAmazon. Sendo assim, a ferramenta coletou mil postagens relacionadas à essas hashtags, e partir delas gerou um grafo dirigido.

A base de dados fornecida pela ferramenta contém informações sobre a descrição do *tweet*, o autor, a localização, a data de publicação, as menções, entre outros dados. O parâmetro usado para gerar a rede foi a descrição do *tweet*, logo, os nós representam os usuários mencionados nas postagens e as arestas representam a interações que ocorreram entre esses usuários por meio de *retweets* daquele post.

Após a extração da rede, um grafo foi gerado utilizando a ferramenta Gephi, em sua versão 0.9.2. Tal ferramenta permite o cálculo de diversas métricas relacionadas à rede, tais como, diâmetro, grau médio, densidade, modularidade, entre outros. Além disso, a ferramenta permite realizar cálculos individuais relacionados aos nós, como por exemplo, a centralidade de intermediação e coeficiente de clusterização [GEPHI, 2019].

A partir da construção do grafo foi possível calcular a modularidade da rede para verificar os *clusters* existentes e também verificar os nós com maior centralidade de intermediação, sendo esses nós identificados como os usuários mais mencionados na descrição dos *tweets* postados durante o período.

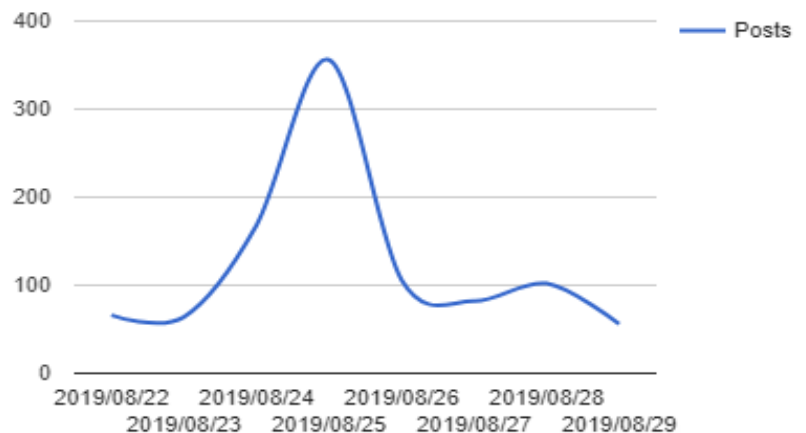
SUMÁRIO

² São palavras-chave que marcam publicações na internet, principalmente nas mídias sociais, indexando-as e linkando-as a determinado assunto [FURINI et al., 2017].

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Ao aplicar a metodologia apresentada na seção anterior, foram coletados cerca de 1000 posts referentes às hashtags estudadas, sendo que a distribuição das postagens por data pode ser vista no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Número de posts por data



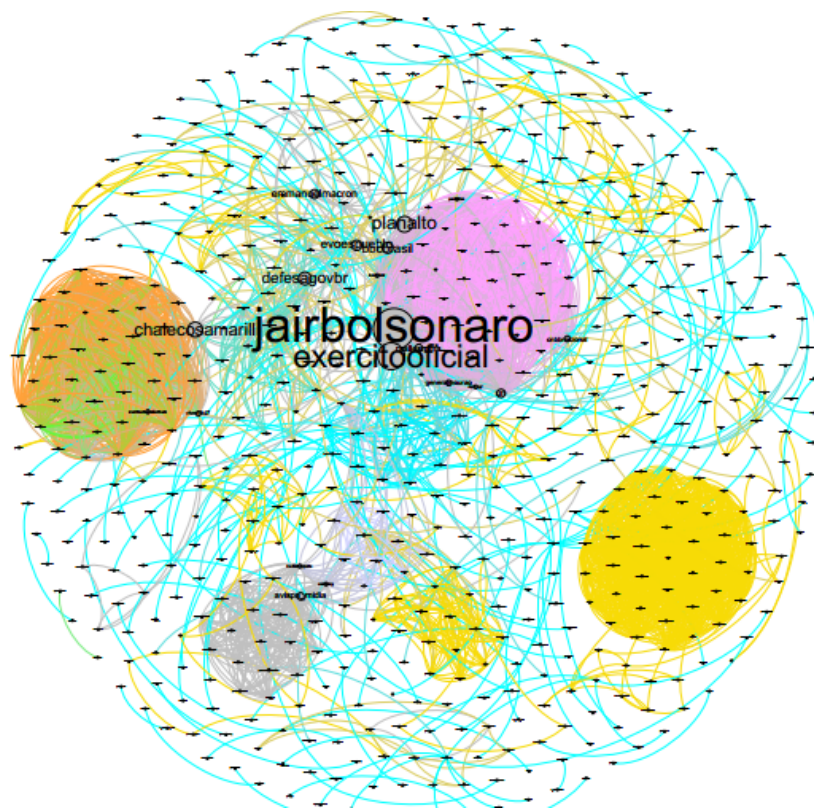
Fonte: Dados da Pesquisa (2019)

Observa-se a partir do gráfico que a quantidade de posts relacionados ao tema foi aumentando gradativamente entre os dias 23 e 25, alcançando seu ápice no dia 25 de Agosto, no qual apresentou quase 400 posts com as referidas *hashtags*.

O grafo gerado a partir da extração dos dados das descrições contidas nos *tweets* foi formado por 622 nós e 3197 arestas. Através da aplicação da partição, feita a partir da métrica denominada coeficiente de clusterização, destacaram-se algumas comunidades (*clusters*) na rede, conforme visto na Figura 1.

SUMÁRIO

Figura 1 - Visualização das comunidades da rede

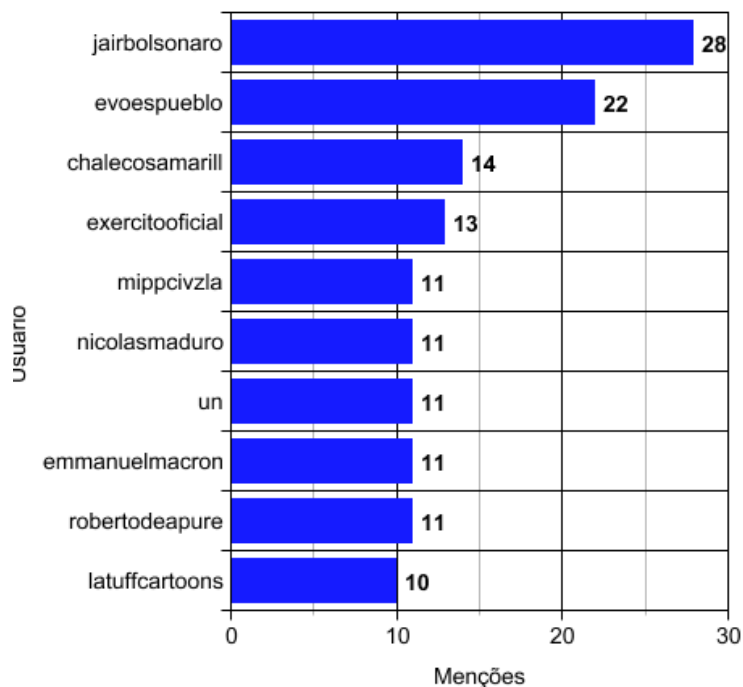


Fonte: Dados da Pesquisa (2019)

Conforme observado na Figura 1, existem 5 (cinco) comunidades claramente definidas dentro da rede, entre as quais, destaca-se a comunidade definida pela cor rosas formada por contas de usuários do meio político, tendo como núcleo a conta do presidente Jair Bolsonaro, verificando-se assim que a maioria das postagens relacionadas à *hashtag* #Amazonia mencionaram a conta em questão.

Além da interação que ocorreu entre os usuários da rede para formação de comunidades, também foram analisados os 10 principais usuários mencionados durante as postagens extraídas. Dessa forma, os resultados dessa análise podem ser observados no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Os 10 principais usuários mencionados nas mensagens



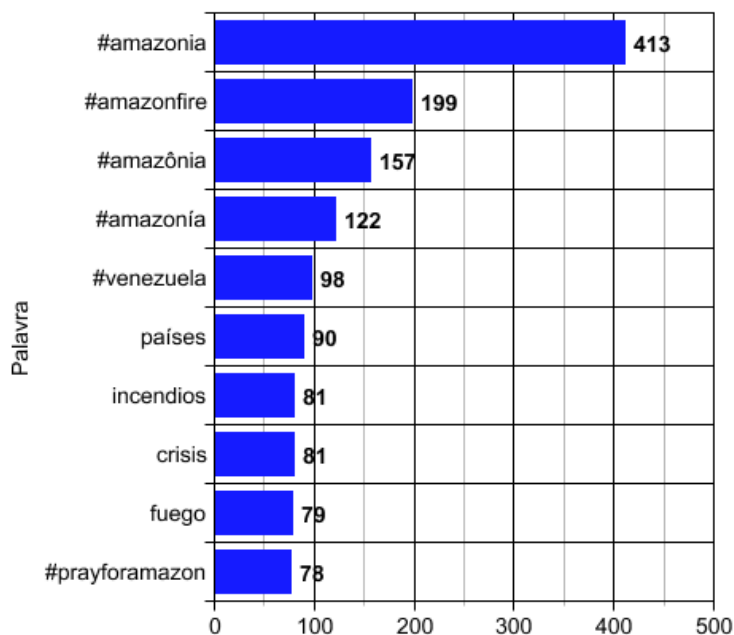
Fonte: Dados da Pesquisa (2019)

Os dados observados no Gráfico 2 refletem a aplicação da métrica denominada centralidade de intermediação, responsável por verificar dentro da rede quais são os nós mais importantes que interagem com diferentes comunidades dentro da rede [BORBA, 2013]. Diante disso, o gráfico apresenta as 10 (dez) principais contas mencionadas durante as postagens envolvendo a *hashtag* #Amazonia.

A partir da análise dos dados coletados, verifica-se o apelo político dos usuários da rede, ao mencionar as contas de diversos presidentes, além de órgãos oficiais como as Nações Unidas e o Exército Brasileiro. Dessa forma, verifica-se que, de forma contextualizada, as publicações refletem uma manifestação política, que cobre a atenção dos líderes de diversos países para o problema que ocorre na Floresta Amazônica.

Outro ponto analisado durante a pesquisa foi a quantidade de palavras referenciadas durante as postagens relacionadas com a *hashtag* estudada, conforme pode ser observado no Gráfico 3.

Gráfico 3 - As 10 palavras mais usadas nos posts



Fonte: Dados da Pesquisa (2019)

SUMÁRIO

Os dados observados no Gráfico 3 apresentam o número de ocorrências das 10 (dez) principais palavras mencionadas nos tweets. Através do gráfico, é possível observar que além das hashtags estudadas, outras *hashtags* e palavras também foram bastante mencionadas, com ênfase na questão dos incêndios que ocorreram na região nesse período.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar o engajamento dos usuários na rede social *Twitter*, durante os incêndios ocorridos na Floresta Amazônica. Dessa forma, foram analisadas as postagens feitas no *Twitter* relacionadas às *hashtags* sobre o tema debatido.

A pesquisa permitiu analisar a evolução temporal do número de postagens entre o período pesquisado, tornando evidente que as postagens foram aumentando gradativamente desde o dia 22/08/2019, alcançando seu pico no dia 25/08/2019. Depois dessa data o número de postagens foi decrescendo, chegando ao mesmo número dos primeiros dias analisados.

Verificou-se, ainda, a formação de cinco comunidades distintas fortemente conectadas dentro da rede, entre as quais, destacou-se a comunidade formada por contas ligadas ao mundo político, na qual a conta do presidente Jair Bolsonaro apresentou o maior grau de centralidade de intermediação dentro da rede.

Além disso, a análise das principais menções feitas nas postagens relacionadas às *hashtags* também demonstraram o apelo dos usuários para que os principais governantes de países envolvidos na questão da Amazônia tomassem conhecimento da dimensão do problema ou até alguma providência para resolvê-lo, tendo em vista

SUMÁRIO

a quantidade de menções que as contas dos presidentes da América Latina e da França tiveram.

Diante disso, entende-se que este trabalho apresenta como principal contribuição a demonstração de uso das técnicas de análise de redes sociais num contexto específico, gerando assim conhecimento a partir do estudo dessa interação. Além disso, também apresenta uma contribuição social, tendo em vista que os resultados demonstram o comportamento dos usuários em relação ao tema da devastação da Floresta Amazônica.

A partir dos resultados encontrados, sugere-se como trabalhos futuros a realização da análise de sentimentos dessas postagens, com o intuito de identificar qual o real sentimento dos usuários em relação ao tema abordado.

Sugere-se também a extração de dados relativos a geolocalização dos nós da rede para verificar se os *tweets* partiram de alguma região específica ou se são provenientes de diversas regiões do país.

REFERÊNCIAS

DE AMORIM, P. S. P.; DIAS, R. I.; "O papel das redes sociais na concepção dos brasileiros sobre sustentabilidade, meio ambiente e biodiversidade." Programa de Iniciação Científica-PIC/UniCEUB-Relatórios de Pesquisa, n. 2, 2018.

BORBA, E. M. [2013]. "Medidas de Centralidade em Grafos e Aplicações em Redes de Dados." (Dissertação de mestrado). Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/86094/000909891.pdf>. Acesso em: 26 Ago. 2019.

SUMÁRIO

CARVALHO FILHO, J. A. [2014]. "Mineração de textos: análise de sentimentos utilizando Tweets referentes à Copa do Mundo 2014." Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará - Quixadá- CE.

EXAME, 2019. "E a Amazônia? Incêndios florestais ganham as redes sob silêncio do governo." Disponível em: <https://exame.abril.com.br/brasil/e-a-amazonia-incendio-s-florestais-ganham-as-redes-sob-silencio-do-governo/>.

FURINI, L.; LIMA, C.; "Fora de Contexto: hipóteses sobre o uso de hashtags populares". Vozes e Diálogo, v. 16, n. 02, 2017.

GEPHI [2016]. Disponível em: <<https://gephi.org>> . Acesso: 26 ago. 2019.

GRUZD, A.; [2019]. Netlytic. Disponível em: <<https://netlytic.org>> . Acesso em: 24 ago. 2019.

MOREIRA, S. F.; BAKLIZKY, M.; DIGIAMPIETRI, L. A. [2018] "Uso de mineração de textos para a identificação de postagens com informações de localização". In: 7º Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining (BraSNAM 2018). SBC.

MURTHY, D.; Twitter, Polity Press. 2018.

MARTELETO, R. M.; "Redes Sociais, mediação e apropriação de informações: Situando campos, objetos e conceitos na pesquisa em Ciência da Informação". Revista Telfract, v. 1, n. 1, 2018.

NETO, L. et al. "Detecção digital de doenças: estratégias de vigilância participativa e mineração de dados em saúde no Brasil." 2018. Tese de Doutorado.

PINTO, G. F. S. et al. Comportamento informacional e mineração textual no Twitter. 2018.

RUEDIGER, M. A. et al. "Robôs, redes sociais e política no Brasil: estudo sobre interferências ilegítimas no debate público na web, riscos à democracia e processo eleitoral de 2018". 2017.

SUMÁRIO



14

Keila Lucas dos Santos
Bruno Salvador Pereira
Yasmim Costa Ferreira
Cláudia Araújo de Sousa
Aislânia Alves de Araújo

PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DE EQUIPES PARA O DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE WEB UTILIZANDO A METODOLOGIA SCRUM: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Resumo

O gerenciamento de equipes no desenvolvimento de software compreende um conjunto de estratégias que conduzem um projeto ao sucesso. Assim, este artigo tem como objetivo relatar a experiência de gerenciamento das equipes responsáveis pelo desenvolvimento de um software web intitulado SASI. Apresentam-se descritas em referencial teórico, as técnicas de gerenciamento com base nas orientações da metodologia ágil SCRUM, assim como a aplicação prática nas etapas do projeto, destacando os resultados e as dificuldades vivenciadas. Este trabalho, portanto, ressalta a importância das habilidades gerenciais e de uma metodologia ágil na construção de produto de software.

Abstract

Team management in software development comprises a set of strategies that lead a project to success. Thus, this article aims to report the management experience of the teams responsible for developing a web software called SASI. The following are described in theoretical framework, the management techniques based on the guidelines of the agile SCRUM methodology, as well as the practical application in the project stages, highlighting the results and the difficulties experienced. This paper, therefore, highlights the importance of managerial skills and an agile methodology in the construction of software product.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

O gerenciamento de projetos assim como uma parcela significativa das atividades humanas ocorre por meio de processos que se sobrepõem e interagem de diferentes maneiras garantindo o fluxo eficaz do projeto ao longo de sua existência, sendo formado por um conjunto de ações e atividades logicamente inter-relacionadas. Conforme estruturados no guia *PMBOK®* [PMI 2017], os processos de gerenciamento de projetos estão agrupados em cinco categorias, são elas: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento. Essa edição do guia tem maior foco nas metodologias ágeis e adaptativas, no gerenciamento de benefícios e no gerenciamento de conhecimento.

Ratificando isso, Leitão (2010) afirma que o gerenciamento de equipes baseado em metodologia ágil possibilita o controle de muitos problemas recorrentes no desenvolvimento de um software. Problemas estes como atrasos na entrega do projeto, requisitos não atendidos e esgotamento precoce do orçamento disponível. Portanto, a adoção de uma metodologia sistemática de desenvolvimento é de suma importância na concepção de um produto de software.

As responsabilidades da gerência de desenvolvimento devem ser concentradas em questões, como: a quantidade de integrantes da equipe de desenvolvimento, o tamanho do software que será desenvolvido, o conhecimento da metodologia por parte dos integrantes e o prazo de entrega. O cumprimento dos prazos e a qualidade dos entregáveis são os pontos mais importantes do processo, por isso são necessários métodos que ajudem a atingir todos os objetivos do software, minimizando gastos e maximizando os resultados [Zenaro 2012].

SUMÁRIO

O presente trabalho tem como objetivo relatar as experiências no gerenciamento das equipes de Desenvolvimento, *Design* e de Testes, que foram escaladas para o desenvolvimento do software web denominado Sistema de Acompanhamento da Saúde Infantil (SASI), conforme a aplicação da metodologia ágil SCRUM. Além disso, o referente artigo também descreve as ferramentas e habilidades utilizadas para dar suporte a gerência dos processos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O SCRUM trata-se de uma metodologia ágil que tem como foco as pessoas e suas relações. Assim como outras metodologias ágeis, os indivíduos e as interações são elementos mais importantes do que os processos e as ferramentas. Por isso, um dos fatores críticos para o sucesso do projeto é o envolvimento dos *stakeholders* (partes interessadas) durante as etapas de desenvolvimento [Zenaro 2012]. Ressalta-se que as metodologias ágeis se baseiam em uma abordagem incremental, com destaque para a flexibilidade em se adaptar a mudanças, como também a simplicidade na documentação gerada, o que pode viabilizar uma significativa economia de recursos, como o tempo de desenvolvimento e mão de obra [Sommerville 2011].

Segundo Sommerville (2011), o sucesso da metodologia SCRUM está intimamente ligado ao controle de processo empírico, o qual apresenta três importantes componentes que fundamentam o conceito dessa metodologia ágil, são eles: transparência, inspeção e adaptação. Estes pilares são responsáveis por favorecer uma melhor interação entre a equipe, onde todos compartilham suas dificuldades e o andamento do projeto, como também as problemáticas referentes às mudanças e/ou surgimento de novos requisitos. Diante disso,

SUMÁRIO

a equipe se reúne para tomar decisões, considerando economizar tempo e recursos.

Em relação às fases do SCRUM, a metodologia é composta por três fases objetivas, que são essenciais no desenvolvimento de um sistema, estas são reconhecidas como Planejamento Geral, *Sprints* e Entrega do produto. A primeira fase relaciona-se ao planejamento dos objetivos e arquitetura do software. Na segunda fase, vários incrementos (ou tarefas) são desenvolvidos em pequenos ciclos chamados de *Sprints*. Por fim, o sistema é entregue, encerrando o projeto e toda a sua documentação requisitada [Sommerville 2011].

Concernente a execução da metodologia SCRUM, é preciso ressaltar a importância dos papéis que são fundamentais para o controle das atividades que fazem parte da execução do projeto. A metodologia requer a definição do *SCRUM Master*, que é o responsável pela verificação do andamento do projeto de acordo com os parâmetros definidos no planejamento, e do *Produto Owner* que, praticamente, é o dono do sistema, tendo a responsabilidade de gerenciar o *backlog* do produto e inferir o valor final, resultado de todo o trabalho realizado pela equipe de desenvolvimento [Sommerville 2011].

2.1 Gerenciamento de Equipes

Para a realização bem-sucedida de um projeto, visando eficiência e agilidade durante o seu desenvolvimento, é preciso que a equipe de profissionais desenvolva o trabalho de forma interativa, lidando com personalidades e necessidades diferentes. Com isso, os membros envolvidos na equipe podem aprender uns com os outros e incentivar melhorias, com base na experiência e conhecimentos compartilhados entre eles. Por essa razão, o grupo deve ser organizado de maneira que os indivíduos possam contribuir

com o melhor de suas habilidades para que as tarefas possam ser concluídas no prazo esperado [Koschevic 2011].

Conforme Sommerville (2011) expõe, em qualquer projeto, ter a equipe certa não garante o sucesso do mesmo. No entanto, ela pode ser um elemento chave e se bem trabalhada, aumenta a probabilidade de sucesso no projeto. Por isso, é importante estruturar o grupo de profissionais com o objetivo de se obter maiores rendimentos e controle dos processos.

Para se estruturar uma equipe é necessário considerar alguns critérios, dentre eles o tamanho de cada grupo. Levando em consideração a definição do tamanho ideal para projetos com SCRUM, conforme convenção adotada pela metodologia, cada equipe de desenvolvimento deve ser composta de cinco a nove pessoas. Colaboradores que fazem parte de equipes menores se esforçam mais e acabam tomando mais responsabilidade do que quando a equipe é maior, em face do “repasse” indireto de responsabilidades, ou ainda conhecido como: Ociosidade Social [Silveira e Reis 2013].

Segundo Cohn (2011), quanto maior a equipe, maior a dificuldade de criar elos. Esta condição impulsiona o surgimento da prática de ociosidade dos indivíduos, dificultando a compreensão de responsabilidade mútua necessária para o desenvolvimento do projeto.

Silveira e Reis (2013) afirmam que no processo de desenvolvimento do produto de software é fundamental que a gerência estruture equipes multifuncionais para dar suporte às etapas de trabalho. Para isso, reconhecer os níveis de habilidade técnica dos indivíduos possibilita uma mescla de programadores experientes com juniores, equilibrando o desenvolvimento.

SUMÁRIO

2.2 Gerência e Auto-organização

Uma equipe auto-organizada permite o controle sobre a responsabilidade do trabalho. Logo, a equipe de gerência deve observar se os grupos de desenvolvimento alocados no projeto estão agindo para as tomadas de decisão efetivas no processo. As atitudes decisórias do gerente devem guiar a evolução dos comportamentos, impulsionando os agentes independentes a tomarem a decisão adequada, em vez de especificar antecipadamente uma solução [Silveira e Reis 2013].

Alguns fatores devem ser considerados no trabalho da equipe para que não seja afetada negativamente com possíveis contratempos. Sommerville (2011) declara que três fatores genéricos afetam o trabalho da equipe: as pessoas no grupo, a organização do grupo e comunicações técnicas e gerenciais. Assim sendo, o grupo deve ser reduzido a fim de favorecer uma boa comunicação entre os membros. No entanto, montar uma equipe que apresente um equilíbrio entre as aptidões técnicas, experiência e personalidades é uma tarefa gerencial crítica. Além disso, uma boa prática gerencial deve sempre incentivar a coesão do grupo. Para tanto, é indispensável a presença de um gerente inclusivo, ou seja, tratando todos os membros do grupo como responsáveis e confiáveis [Sommerville 2011].

Em relação a organização das etapas de um projeto orientado pela metodologia SCRUM, é essencial que as *sprints* e os prazos fiquem sempre atualizados no *Product Backlog* (refere-se a uma lista contendo todas as funcionalidades desejadas para um produto). Desta forma, as equipes podem acompanhar as novas definições a serem implementadas e se organizarem internamente para cumprir os prazos definidos nas reuniões. Vale ressaltar que a equipe de gerenciamento deve se preocupar em aplicar estratégias de gestão de pessoas para

SUMÁRIO

que os profissionais cumpram o cronograma planejado, com foco na qualidade do produto, além de orientar os membros a executarem as fases da metodologia corretamente.

3. METODOLOGIA

Levando em consideração as discussões abordadas na revisão bibliográfica, iniciou-se as estratégias metodológicas para a construção do software web SASI. A criação desse software surgiu da necessidade de automatizar o processo de coleta de dados antropométricos de crianças que são atendidas em uma unidade de saúde do bairro Salgadinho, município de Patos-PB. Informações essas que são coletadas em fichas de papel.

3.1. Planejamento do projeto

Primeiramente, a metodologia ágil SCRUM foi apresentada aos alunos da disciplina de Engenharia de Software II. Logo após as discussões teóricas correspondentes às aulas, buscou identificar um problema que necessitasse de algum produto de software como solução. Após a identificação do problema no diálogo com a cliente, foi planejado o desenvolvimento de um software web que atendesse aos requisitos explanados. A metodologia SCRUM se mostrou adequada para o desenvolvimento do projeto por causa da simplicidade na documentação elaborada e pela flexibilidade nas etapas do processo de desenvolvimento.

Como foi dito anteriormente, a problemática investigada para o desenvolvimento do software foi identificada no trabalho dos agentes de saúde de uma unidade básica. Logo percebeu-se que estes

SUMÁRIO

profissionais de saúde têm a necessidade de automatizar o registro das informações correspondentes aos atendimentos feitos em domicílio, pois a coleta de tais dados é feita por meio de fichas de papel. E este processo manual deixa o trabalho mais lento e cansativo para os profissionais. Dessa forma, os requisitos do sistema foram levantados por meio de uma reunião com a enfermeira chefe da unidade, que atua como coordenadora dos agentes de saúde, e esta profissional foi classificada como cliente do produto durante a execução do projeto. Posteriormente iniciou-se as etapas de desenvolvimento do software.

3.2. Execução

Os alunos da disciplina se reuniram para tratar das especificações do produto e prazo para entrega. Além disso, foram considerados os impactos dos *stakeholders* no projeto e os resultados provocados por estes. De tal modo que as ações devem ser planejadas para introduzir as partes interessadas na execução e tomada de decisões durante o desenvolvimento [Silva 2016].

Logo após o reconhecimento da metodologia, os alunos foram divididos em equipes de desenvolvimento e o cronograma de execução do projeto foi estabelecido. Ocorreu uma reunião presencial para o reconhecimento das habilidades de cada indivíduo, e assim alocá-lo no time adequado, visando a obtenção do maior rendimento funcional. As equipes foram estruturadas nos seguintes times: Gerência, Desenvolvimento, Design, Banco de Dados e Testes. A partir disso, foram feitas a documentação de software e planejamento das etapas prioritárias para a implementação.

Durante o acompanhamento das sprints, foram utilizadas ferramentas de suporte ao uso da metodologia SCRUM. Estas ferramentas foram adotadas mediante consenso obtido em reunião

com todos os envolvidos. As ferramentas utilizadas foram: *Trello* (quadro de atividades), *Slack* e *Whatsapp* (reuniões online), *Google Drive* (armazenamento de documentos). Sobre o *Trello*, este é um aplicativo para gerenciamento de projeto, que foi desenvolvido pela *Fog Creek Software* em 2011 [*Trello Inc.* 2019].

Com relação ao *Slack*, este aplicativo é uma ferramenta de *software* utilizada para a colaboração em equipe, que centraliza o envio de mensagens, as ferramentas e os arquivos em canais. Foi desenvolvida pela *Slack Technologies*, e oferece armazenamento em nuvem para comunicação instantânea entre usuários [*Slack Technologies* 2019]. Este tipo de serviço também é oferecido pelo aplicativo *Whatsapp*, que se trata de um *software* multiplataforma desenvolvido para *smartphones*, e atualmente mantido pela empresa *Facebook Inc.* [*Whatsapp Inc.* 2019]. Sobre o *Google Drive*, este é um serviço de armazenamento e sincronização de arquivos gerenciado pela empresa *Google*, que foi lançado em 2012 [*Google* 2019].

As reuniões realizadas durante o andamento das *sprints* ocorreram virtualmente e presencialmente. As equipes deveriam realizar reuniões diárias (*Daily Scrum Meeting*) por meio da ferramenta *Slack*, porém devido ao fato de o *Whatsapp* ser a ferramenta de comunicação mais familiarizada ao time e a mais utilizada, porém esta responsabilidade não foi cumprida adequadamente. Além disso, devido a causas externas ao projeto, não foi possível o cumprimento das reuniões diárias presencialmente. No entanto, além de se comunicarem virtualmente todos os dias, as equipes reuniam-se uma vez por semana na sala de reuniões e relatavam a situação das atividades definidas.

Incrementos definidos no planejamento eram desenvolvidos com uma funcionalidade, e eram submetidos a testes de validação pelos *stakeholders*, estes poderiam sugerir alterações e novos requisitos. Assim, a equipe se reunia para planejar a inserção desses novos requisitos [*Sommerville* 2011].

SUMÁRIO

3.3. Controle das sprints e das equipes

Além das reuniões necessárias para manter a organização da equipe, foi utilizado o *Trello* como gerenciador de atividades para o desenvolvimento do *software*. Com referência ao *dashboard* do SCRUM, cada time pode controlar de forma eficaz as tarefas, de acordo com as seções “Atividades para fazer”, “Em andamento”, “Concluído” e “Aprovados”. A Figura 1 abaixo apresenta o quadro de atividades construído no *Trello*.

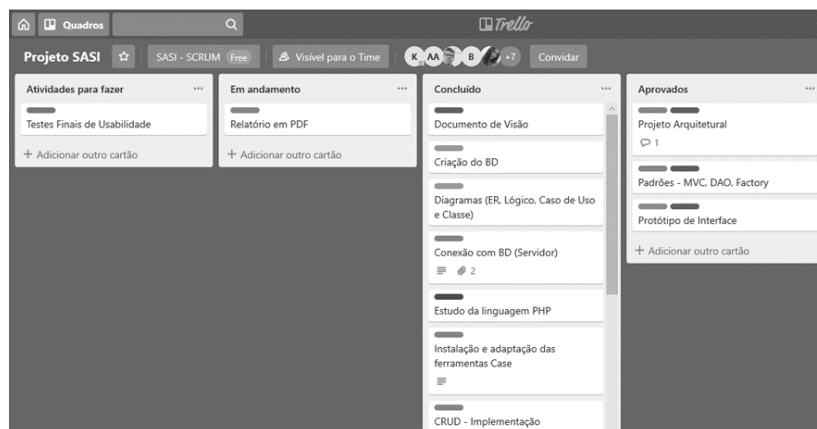


Figura 1: Trello (2018)

O *Google Drive* foi utilizado como fonte de armazenamento para toda a documentação, incluindo o documento contendo toda a descrição do escopo do projeto, *Product Backlog* e os demais arquivos de suporte para o projeto, conforme pode ser observado na Figura 2.

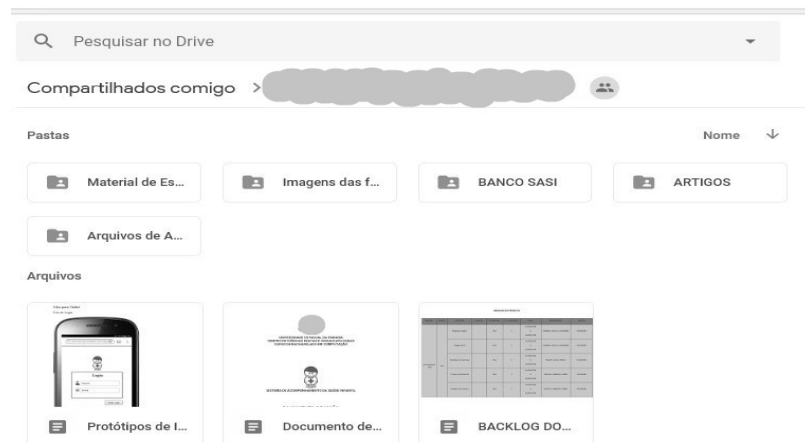


Figura 2: Google Drive (2018)

No início de cada sprint, as atividades eram definidas e inseridas no *Product Backlog*. Ao final de cada umas delas, as equipes tinham que apresentar os resultados das atividades para obter a aprovação do *Product Owner*, e consequentemente uma nova sprint era definida para o desenvolvimento, assim como exposto na Figura 3.

BACKLOG DO PRODUTO								
RELEASE	SPRINT	HISTÓRIA	PONTOS	PRIORIDADE	Nº ATIVIDADES	DATA	RESPONSÁVEL	STATUS
DOCUMENTAÇÃO	S01	Diagrama Lógico	...	Alta	1	11/09/2018 à 18/09/2018	Equipe 1	Concluído
		Diagrama ER	...	Alta	1	11/09/2018 à 18/09/2018	Equipe 1	Concluído
		Protótipo de Interface	...	Alta	2	11/09/2018 à 23/09/2018	Equipe 3	Concluído
		Projeto Arquitetural	...	Alta	1	11/09/2018 à 23/09/2018	Equipe 2	Concluído

Figura 3: *Product Backlog*

Posterior as reuniões presenciais que ocorriam semanalmente, o quadro de atividades do *Trello* e o *Product Backlog* passavam por atualizações. Logo, as novas definições poderiam ser acompanhadas por todos os membros, uma vez que todos os documentos eram compartilhados.

Durante todo o projeto, gerenciou-se os entregáveis utilizando o *GitLab*. Este repositório foi escolhido por ser gratuito e possuir funcionalidades que permitiriam a todos os membros do time de desenvolvimento realizar edições na codificação do sistema.

Dessa maneira, o gerenciamento do software foi estabelecido conforme as orientações da metodologia ágil SCRUM, fornecendo às equipes envolvidas suporte e orientações funcionais, que possibilitaram o alcance dos resultados práticos.

4. RESULTADOS

No decorrer do processo de construção do sistema web SASI, houve adaptabilidade e aceitação da equipe à metodologia, porém fizeram-se necessárias algumas reformulações das equipes para se cumprir os prazos estabelecidos, preservando assim a qualidade do produto.

É válido ressaltar, que o cronograma geral também sofreu alterações devido à problemas apresentados nos Testes de Unidade e de Integração. Alguns atrasos foram recorrentes da necessidade de pausar o desenvolvimento para corrigir os problemas resultantes. Além disso, foi necessário a reformulação das reuniões diárias definidas pela metodologia, a fim de levar em consideração a disponibilidade de horário de cada integrante para a partir disso, elaborar o planejamento das sprints.

SUMÁRIO

Encontrou-se também dificuldades no recebimento do *Feedback* de alguns membros sobre as atividades que foram alocadas, ocasionando alguns problemas de atraso no cronograma, mas que foram sanados, cumprindo-se a entrega no prazo. Por fim, com a integração e aprovação do sistema, foi ratificada a usabilidade do produto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da experiência vivenciada pelos alunos da disciplina de Engenharia de Software II, durante o desenvolvimento do software web SASI, aplicando a metodologia SCRUM, foi possível utilizar os conhecimentos teóricos de uma metodologia ágil na execução prática para a concepção de um produto de software. Os métodos pertinentes ao gerenciamento foram executados em um cenário real, sendo de suma importância para o aprendizado profissional das equipes, pois este conhecimento geralmente não se obtém através das práticas habituais no ambiente acadêmico.

A aplicação dessa metodologia apresentou pontos positivos, pois sempre que surgia uma necessidade de mudança nos requisitos ou atrasos em alguma atividade da *sprint*, a equipe se reunia e avaliava a melhor solução para contornar essas questões, dando, assim, continuidade ao projeto conforme planejado. Além disso, todos os integrantes transpareciam os seus problemas ao grupo, bem como seu progresso.

Durante o processo de desenvolvimento também surgiram alguns pontos negativos, todavia não se refere à metodologia e, sim, a falta de conhecimento prático por partes dos acadêmicos envolvidos no projeto e a indisponibilidade de manter as reuniões diárias conforme as orientações metodológicas.

SUMÁRIO

Portanto, é possível concluir que a aplicação da metodologia SCRUM no projeto SASI foi bem-sucedida, apresentando, ao final, um sistema funcional. Ademais, a experiência do processo de desenvolvimento estabeleceu um comportamento de trabalho em equipe nos discentes envolvidos, como também as responsabilidades atribuídas em um projeto de software.

Pretende-se, a partir da experiência adquirida neste projeto, trabalhar a metodologia SCRUM em um projeto para software *mobile*, no qual o aplicativo atenderá a todos os requisitos do sistema web, além de melhorias na usabilidade do SASI.

Entre outros trabalhos futuros, há a importância de desenvolver novos sistemas em ambiente acadêmico, orientados por metodologias ágeis para ampliar o aprendizado dos alunos em relação à gerência e ao desenvolvimento de software.

REFERÊNCIAS

Cohn, M. (2011) “Desenvolvimento de Software com SCRUM – aplicando métodos ágeis com sucesso”, Bookman, Porto Alegre, Brasil.

Google (2019) “Drive”, <https://www.google.com/intl/pt-PT/drive/>.

Koschevic, M. T. (2011) “Gerenciamento de Processos com Metodologias Ágeis”. Monografia (Especialização em Engenharia de Software). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira.

Leitão, M. de V. (2010) “Aplicação de Scrum em Ambiente de Desenvolvimento de Software Educativo”, https://tcc.ecomp.poli.br/20101/TCC_final_Michele.pdf, dezembro.

Project Management Institute (2017). A Guide to the Project Management Body of Knowledge. PMBOK® Guide 6a. ed. EUA: Project Management Institute.

Slack Technologies (2019) “Slack”, <https://slack.com/intl/pt-br>.

Silva, E.C.; Metodologia Scrum: Projetos, Interação e Valor aos Clientes, Revista de Administração Geral, São Paulo, v.2, n.1, p.35-57, 2016.

Silveira, J. M. e Reis, A. N. (2013) "O papel da gerência em equipes ágeis: uma avaliação na perspectiva do desenvolvedor de software" In: EATI, 2013. Frederico Westphalen, Anais do EATI. Rio Grande do Sul, 2013. p. 109-116.

Sommerville, I. (2011) "Engenharia De Software" 9ª Ed. Pearson.

Trello, Inc. (2019) "About Trello", <https://trello.com/>.

Whatsapp, Inc. (2019) "About Whatsapp", <https://www.whatsapp.com/>.

Zenaro, F. dos S. (2012) "A utilização do Scrum em um sistema web: um estudo de caso" In: T.I.S. São Carlos, v. 1, p. 76-81, Brasil.



SUMÁRIO



15

José Júnior S. da Costa
José Aldo S. da Costa

**PODE UMA MÁQUINA
COMPOR? UM ESTUDO
SOBRE A APLICAÇÃO
DE CADEIAS DE MARKOV
NA COMPOSIÇÃO DE CORDEL**

Resumo

A presença da Inteligência Artificial (IA) tem se mostrado cada vez mais intensa em diversos campos de atuação. Porém, um dos grandes desafios para a IA tem sido o desenvolvimento em campos sensíveis ao uso da criatividade humana como literatura, arte, música, etc. Este trabalho reflete acerca da possibilidade de atuação da IA na composição do gênero literário cordel, visando despertar o olhar da comunidade acadêmica e da indústria para o potencial de IA. Assim, esse trabalho apresenta e analisa a aplicação do algoritmo de Cadeias de Markov e os resultados alcançados neste trabalho se mostraram promissores, revelando o potencial e algumas limitações desse algoritmo nesse campo de atuação.

Abstract

The presence of Artificial Intelligence (AI) is shown increasingly intense in several fields. However, one of the major challenges for AI consists of its development in fields sensitive to human creativity such as literature, art, music, etc. This paper reflects on the possibility of AI acting in the composition of the cordel literary genre, arousing the attention of the academic community and industry to the potential of AI. Thus, this paper presents and analyzes the application of the Markov Chains algorithm and the results achieved in this work showed promise, revealing the potential and some limitations of this algorithm in this field.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

A Computação há décadas tem auxiliado a sociedade na realização de diversas tarefas, automatizando as mais simples ou simplificando as mais complexas. Com seu potencial de aplicações, vem possibilitando grandes progressos nas mais variadas áreas de atuação. Com a popularização da Inteligência Artificial (IA), as possibilidades de aplicações se tornaram ainda maiores, pois tornou possível a um computador se comportar de forma “inteligente”, buscando assemelhar-se a um humano.

Entretanto, um dos grandes desafios para a IA consiste no desenvolvimento em campos sensíveis ao uso da criatividade e emoções humanas como literatura, arte, música, etc. Essas áreas de aplicação têm revelado limitações da IA. Aspectos como criatividade para comunicar emoções e ideias novas parecem habilidades inatas ao ser humano, e, portanto, representam desafios enormes para IA.

Alguns estudos têm explorado a composição de alguns gêneros literários, mais especificamente, poesia. Um desses estudos foi conduzido por Bowman et al. (2016) participante do time do Google Brain utilizando redes neurais. Eles descobriram que é possível gerar frases coerentes e diversificadas, o que repercutiu em alguns meios de comunicação (PAYÃO, 2016). Outro trabalho mostrou como uma máquina conseguiu escrever um romance intitulado “The day a computer writes a novel” que passou na primeira fase de um prêmio literário nacional (MAES, 2016). No entanto, há uma necessidade de mais trabalhos que discutam esse tópico em variados gêneros literários.

Assim, este relato de caso tem como objetivo apresentar uma aplicação, análise e discussão acerca do algoritmo de Inteligência Artificial Cadeia de Markov para composição de uma estrofe de Cordel. Para gerar uma versão de um cordel, o algoritmo foi executado usando

SUMÁRIO

uma base de dados de treino, e após isso, foi comparado com uma versão de um cordel produzido por um humano. Apresentamos ambas as versões, uma gerada por humano e outra por máquina, a um grupo de pessoas com o intuito de entender como eles identificam a origem das estrofes apresentadas.

Os resultados foram promissores quanto ao uso do algoritmo na geração da estrofe de um cordel e nos ajudaram a entender e discutir o potencial de IA neste tópico. Metade dos entrevistados não conseguiram identificar a diferença entre a estrofe produzida por um ser humano de um proveniente de uma máquina. De acordo com a opinião dos entrevistados, percebemos que melhorias ainda precisam ser feitas e que cadeias de Markov possuem limitações nesse contexto. No entanto, os resultados obtidos reforçam o potencial de IA na produção de gênero literário.

2. BACKGROUND

2.1. Literatura de Cordel

A literatura de cordel originou se em Portugal com os poetas que cantavam poemas no século 12 e 13 os quais eram chamados de trovadores medievais. Posteriormente com a possibilidade de impressão em papéis permitiu se uma grande distribuição de textos, os quais eram somente cantados até o momento (MARINHO, 20-?). Esses poemas rimados os quais eram expostos em cordas, isto é, cordéis, como se chama em Portugal, chegaram ao Nordeste brasileiro juntamente com os colonizadores portugueses, dando origem assim a literatura de cordel conhecida hoje (MARINHO, 20-?).

SUMÁRIO

2.1.1 Características

O cordel possui métrica fixa e rimas produzindo a musicalidade dos versos. É importante para o Folclore, pois tratam dos costumes locais. Também são conhecidas pelas xilogravuras, isto é, gravuras em madeira para ilustrar as páginas do poema (MARINHO, 20-?). No que diz respeito ao texto em si, podemos olhar para ele, ou para a linguagem, como um modelo de associação de palavras cuja associação é regulamentada por meio de uma gramática, a gramática da linguagem. Por exemplo, na construção de uma frase, podemos utilizar sujeito, verbo e complemento. Quanto ao texto de cordel, temos não apenas a gramática da linguagem que estrutura a frase como também palavras que possuam finais que soam semelhantes, o que produz a rima.

2.2 Cadeia de Markov

Em 1907, o matemático russo Andrei Andreyevich começou a estudar um modelo que associa uma probabilidade entre eventos. De acordo com a cadeia de Markov, apenas o resultado de um evento atual pode afetar o resultado do evento seguinte, ou seja os eventos anteriores não influenciam os eventos futuros (GOLMAKANI, et al. 2014).

Neste sentido, podemos utilizar de forma bastante simplificada essa cadeia para formular frases. Por exemplo, dado um conjunto de palavras {Eu, tenho, sede}, é possível montar uma matriz de probabilidade de transição como na Tabela 1. Pela tabela hipotética, é possível perceber que dado a palavra “Eu”, tem-se uma alta probabilidade de a próxima palavra ser “tenho”, ou o inverso “tenho” “Eu”. Já a probabilidade de aparecer duas palavras juntas como na frase “Eu Eu” ou “sede sede” é nula.

SUMÁRIO

Tabela 1. Matriz de probabilidades

	Eu	tenho	sede
Eu	0	1	0,5
tenho	1	0	1
sede	0,5	1	0

3. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

Para gerar o texto e compor a estrofe de cordel, foi usado a linguagem de programação Python. Com o uso da biblioteca python chamada Markovify o algoritmo foi aplicado usando uma base de dados em formato “.txt” com quinze cordéis, os quais foram encontrados no portal Domínio Público. Após geração da estrofe, foi comparado com estrofes dos cordéis produzidos por um humano. Visto que o algoritmo nem sempre gera boas estrofes apresentando problemas como sentido e rima por exemplo, foram então geradas várias e escolhido uma que mais fizesse sentido.

3.1. Desenvolvimento do questionário

Foi produzido um questionário para um grupo de leitores com três estrofes produzidos por seres humanos e uma pela máquina. O participante deveria informar qual originou-se a partir de IA e qual originou-se a partir de um ser humano. Ainda, os participantes deveriam informar o motivo de sua decisão e o quanto confiante estavam em sua resposta. Essas informações nos ajudaram entender quais os pontos fracos e fortes do uso da cadeia de Markov para geração de cordel. Para minimizar possíveis interferências nas respostas, e sermos imparciais, foi utilizado um método de sorteio para escolha de três estrofes (Figura

SUMÁRIO

1a, 1c, e 1d) de origem humana que seriam comparados com a estrofe produzida pela máquina (Figura 1b).

Figura 1. Estrofes utilizadas no estudo para comparação

Satanás tomou ciência
Urgente da decisão
Pra seu amigo Bin Laden
Informou com precisão
Disse vá e vença a guerra
Lembre-se que lá na terra
Você tem exaltação.

(a) Autor: Guaipuan Vieira

Porém deixe estar o padre,
Eu hei de ir,
Eu dou conta do recado
Inda seu pai corre
assombrado.

(b) Autor: Cadeia de Markov

Derrubou todas as teses
Da força da prepotência,
De Inglaterra, França, States,
De tudo que foi potência
Derrubou a força insana
De canhão, de bomba e grana
Com a força da inteligência.

(c) Autor: Crispiniano Neto

Faz um barulho medonho
Como chocalho de cobra
É o rangido dos dentes
Da energia que sobra
Limpa o nariz com a língua
Dança fazendo manobra.

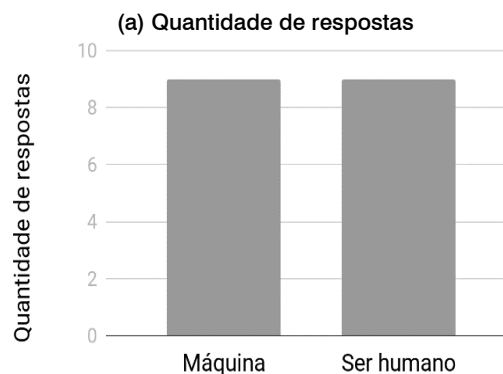
(d) Autor: Guaipuan Vieira

Para responder o questionário, convidamos 18 participantes para que analisassem as estrofes. Os participantes possuem faixa etária e níveis de conhecimento distintos o que minimiza o risco de ter um público muito específico com respostas tendenciosas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

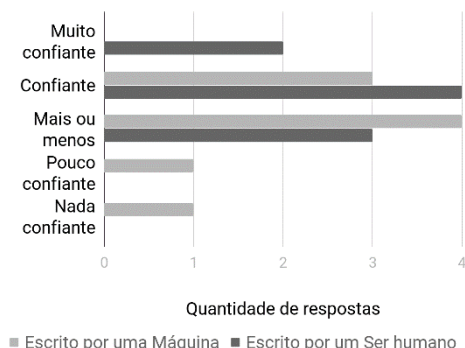
A próxima figura apresenta os resultados do questionário relativo à opinião dos participantes quanto a estrofe da Figura 1b, a saber, de autoria da máquina.

Figura 2. Comparação das respostas para estrofe de origem da máquina (Figura 1b)



SUMÁRIO

(b) Nível de confiança na resposta



Com os resultados obtidos nos questionários, na Figura 2a, percebe-se que o algoritmo obteve bons resultados, visto que 9 das 18 pessoas responderam ser um humano o escritor da estrofe gerada pelo algoritmo. Isso significa que metade das pessoas entrevistadas não conseguiram distinguir qual foi gerado pela máquina.

Quanto ao fator de confiança na resposta, apresentado na Figura 2b, pôde-se observar que os que atribuíram a autoria dessa estrofe a um ser humano responderam com um nível de confiança maior do que as que atribuíram a uma máquina, indicando que houve dificuldades para distinguir. Essa dificuldade pode significar que a máquina gerou uma estrofe com um padrão muito semelhante ao de um ser humano.

A maior parte dos motivos apresentados para atribuição da autoria de uma estrofe à uma máquina foram: confuso, sem sentido, sem coerência, sem nexos, e não rima. Dentre estes, a ausência de sentido é a razão mais comum. Quando participantes atribuíram a autoria de uma estrofe elaborada por uma máquina a um ser humano, as principais razões foram: Há uma boa relação de sentido, porém rima fraca, transmite uma mensagem, pareceu natural, linguagem característica de cordel, apresenta poesia. Esse resultado é

relevante por nos direcionar para uma conclusão importante. Os participantes tomaram suas decisões considerando que estrofes geradas por uma máquina seriam inferiores às produzidas por seres humanos nesse contexto.

No que diz respeito às demais estrofes de autoria humana, observou-se que alguns participantes erroneamente atribuíram sua autoria a uma máquina. O principal motivo apontado pelos participantes ao atribuírem a autoria de uma estrofe de origem humana a uma máquina consistiu da ausência de sentido. Esse resultado reforça o entendimento do senso comum de que máquinas não são capazes de compor algo que faça sentido à semelhança de um ser humano.

Uma das limitações do questionário diz respeito ao entendimento dos participantes do que seja uma máquina ou uma inteligência artificial e sua capacidade para compor. Isso poderia levar a diferentes interpretações e conclusões acerca de quem teria de fato gerado a estrofe. Todavia, para minimizar esse efeito, convidamos um grupo diversificado de pessoas de distintos níveis de escolaridade, incluindo alunos do curso de ciência da computação.

Observou-se no estudo uma limitação clara do uso de cadeias de Markov para gerar cordéis. Esta limitação diz respeito especialmente à rima. Cadeias de Markov não armazenam informações importantes que permitam rimar uma palavra com outra que se encontra em algumas frases atrás.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi possível refletir acerca da possibilidade de atuação da IA na literatura, visando despertar o olhar da comunidade acadêmica e da indústria para o potencial de IA, tendo como objetivo

SUMÁRIO

apresentar e analisar a aplicação do algoritmo de Inteligência Artificial Markov para composição de uma estrofe de cordel. Apesar de o algoritmo não ter produzido uma estrofe de cordel que a maioria dos participantes a atribuísssem a um ser humano, ainda assim, ao observar os resultados dos questionários, é possível notar que a máquina conseguiu ter desempenho relevante.

Evidenciou-se também um consenso nos resultados, baseado em senso comum, que máquinas têm desempenho inferior ao ser humano nesse contexto, o que se evidenciou pelos comentários de ausência de sentido na estrofe atribuída à máquina. Em trabalhos futuros, podem ser testados outros algoritmos, ou até combinar vários, para produzir estrofes melhores e um cordel completo.

REFERÊNCIAS

BOWMAN, S. R., Vilnis, L., Vinyals, O., Dai, A. M., Jozefowicz, R., & Bengio, S. (2015). Generating sentences from a continuous space. arXiv preprint arXiv:1511.06349.

GOLKAMANI, et al. Cadeias de Markov. VII Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática Universidade Federal de Alagoas. 2014. Disponível em: <http://www.im.ufal.br/evento/bsbm/download/minicurso/cadeias.pdf>. Acesso em: 24 de agosto de 2019.

MAES, J. Livro escrito por software quase ganha prêmio de literatura. 2016. Disponível em: <https://hypescience.com/inteligencia-artificial-escreve-romance/> Acesso em: 22 de Ago de 2019.

MARINHO, Fernando. "Literatura de cordel"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/literatura/literatura-cordel.htm>. Acesso em 22 de agosto de 2019.

PAYÃO, F. As máquinas também amam: inteligência artificial da Google escreve poemas. 2016. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/google/104865-maquinas-amam-inteligencia-artificial-google-escreve-poemas.htm> Acesso em: 05 de Set de 2019.

SUMÁRIO



16

Soraya R. S. Medeiros
Humberto Rabelo
Angélica F. Medeiros
Cristóvão S. Lima
Hélio E. M. Júnior

**POESIA COMPILADA:
PLATAFORMA LÚDICA PARA A DIFUSÃO
DO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO ATRAVÉS
DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL
NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Resumo

Difundir Pensamento Computacional (PC) através de integrated development environment IDEs convencionais não é algo viável de ser aplicado na educação básica. Assim, este artigo objetiva especificar a criação da plataforma Poesia Compilada, que consiste em uma plataforma lúdica para apoiar o ensino de algoritmos, em turmas do 5º e 6º ano do Ensino Fundamental. Para atingi-lo, metodologicamente o trabalho foi dividido em quatro etapas: i) realizar revisão literária; ii) desenvolver documentação do sistema; iii) desenvolver o sistema e iv) discutir a sua relevância. Como resultados, foi implementada a plataforma integrada ao editor Poesia(), onde o usuário irá produzir suas Poesias Compiladas e também um módulo administrativo para gerenciar as informações da plataforma.

Abstract

It is not feasible to apply Computational Thinking (CP) with conventional IDEs in Elementary Education classes. Facing that, This article presents Poesia Compilada, a playful platform for supporting algorithms teaching in 5th and 6th grade Elementary School classes Poesia Compilada. To reach it, this work is methodologically divided into four stages: i) literacy review; ii) system documentation development; (iii) platform development; and (iv) relevance discussing. As a result, the platform integrated to the Poesia () editor was implemented, where the user will produce his Compiled Poetry and also an administrative module to manage the information of the platform.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

O Pensamento Computacional (PC), compreendido como a aplicação de conceitos da Ciência da Computação para a resolução de problemas cotidianos, vem sendo bastante estudado e apontado como fator importante para o desenvolvimento cognitivo, de modo que muitos autores enaltecem a importância de sua inserção ainda no Ensino Básico [Wing, 2006; Ortiz and Pereira, 2018]. Nesse sentido, para se trabalhar com PC pode-se fazer uso de ferramentas, entretanto, deve-se realizar um estudo prévio sobre quais os impactos que elas poderão causar, ou ainda, se elas atuam com uma proposta pedagógica, pois, ao se aplicar Ambientes de Desenvolvimento Integrado, do inglês, *integrated development environment* (IDE), tais como *Netbeans*, *Eclipse*, *Sublime Text*, que tem como objetivo apoiar e agilizar o processo de desenvolvimento de códigos, observa-se que são bastante complexos e exigem um grau de conhecimento que dificulta a sua utilização por partes de professores e alunos no ambiente escolar [Noschang et al., 2014].

Neste cenário, insere-se o projeto Poesia Compilada [De Andrade, Medeiros e Medeiros, 2017; Medeiros et al., 2018a; Medeiros et al., 2018b], que tem como objetivo a difusão do PC por meio do gênero textual poema para crianças a partir do 5º ano do Ensino Fundamental. O projeto propõe compilar as sintaxes e semânticas do gênero textual poema com as de um algoritmo para então gerar poesias compiladas. Diante destes aspectos, este artigo objetiva especificar e desenvolver a criação da plataforma Poesia Compilada que consiste em uma plataforma para apoiar o ensino de algoritmos, em turmas do 5º e 6º ano do Ensino Fundamental.

O presente trabalho está organizado da seguinte forma: 2. são descritos os trabalhos relacionados com esta pesquisa; 3. é descrita

SUMÁRIO

a metodologia utilizada para o desenvolvimento da plataforma poesia compilada e suas etapas. Além disso, em 4. explana-se os resultados obtidos de acordo com estas etapas, o processo de desenvolvimento, os testes de unidades a partir das funcionalidades implementadas e ainda trata da relevância pedagógica da proposta em termos de experiência do usuário e requisitos de usabilidade. Finalmente, em 5. apresenta conclusões e trabalhos futuros.

2. TRABALHOS CORRELATOS

Muitos trabalhos se relacionam com este do ponto de vista da preocupação com o ensino do PC e seus benefícios. No entanto, nesta seção serão apontados apenas os que mais se assemelham metodologicamente.

Torezani et al., [2013] apresentam o desenvolvimento do software para o auxílio pedagógico: NewProg. Como resultados, os autores elencam o desenvolvimento de habilidades cognitivas em crianças com faixa etária de cinco a oito anos de idade, que são necessárias à resolução de problemas. Gomes, Pretto e Schorr [2018] apontam que os índices de reprovação e evasão nos cursos de computação estão relacionados principalmente às dificuldades de aprendizagem de algoritmos e programação. Para tentar diminuir tais questões e com o intuito de apoiar o processo de aprendizagem de algoritmos, os autores relatam o desenvolvimento da ferramenta HelpBlock para programação visual. Como resultado, houve melhora significativa na construção das soluções algorítmicas e maior motivação dos estudantes.

Araújo et al., [2018] apresentam uma plataforma *desktop*, ainda em fase de desenvolvimento, para o ensino da programação de computadores e do pensamento computacional, voltada a crianças

SUMÁRIO

a partir de 8 anos. A plataforma se assemelha a um jogo, sendo dividida em níveis e composta por exercícios que envolvem comandos sequenciais e de repetição. O objetivo do sistema é desenvolver as habilidades da programação e do PC de forma lúdica desde as primeiras fases do Ensino Fundamental, auxiliando assim a construção das questões cognitivas. Como resultados iniciais, a partir das oficinas realizadas, os autores apontaram que as crianças gostaram dos desafios proporcionados pela plataforma e sempre esperam atividades mais desafiadoras à medida em que vão completando as fases.

Noschang et al., [2014] apresentam o IDE Portugal Studio, que é um ambiente de desenvolvimento, com suporte à linguagem Portugal, tendo um intuito didático, voltado a iniciantes na área de programação. A IDE didática chamada Portugal Studio prioriza o uso do idioma português, pois é voltada ao público com baixa fluência no idioma inglês, e em sua construção inclui diversos elementos presentes nas IDEs profissionais, mas preservando sempre o enfoque na aprendizagem dos novatos em programação.

Assim como Torezani et al., [2013], este trabalho tem como principal público-alvo crianças, atuando com alunos do 5º e 6º ano. Além disso, cabe destacar que esta proposta se diferencia do estudo de Mattos et al., [2018], pois apresenta uma plataforma *web* a qual permite que o aluno utilize o celular ou um computador, seja em sala de aula ou em outro espaço, bem como faz uso do ensino de PC utilizando a abordagem ensino de algoritmos por meio do gênero textual poema que se assemelha à linguagem Portugal¹.

SUMÁRIO

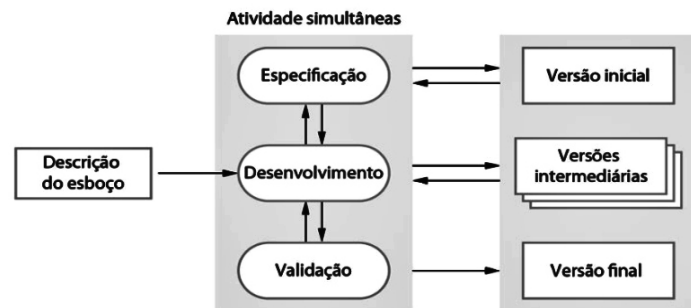
1 <http://lite.acad.univali.br/portugol/>

3. METODOLOGIA

Metodologicamente o trabalho foi dividido em quatro etapas: i) realizar revisão literária; ii) desenvolver documentação do sistema; iii) desenvolver o sistema e iv) discutir a sua relevância. Para cumprir a primeira etapa, foi realizada uma revisão literária sobre PC, processos de desenvolvimento e modelos de sistema. Com base nos dados obtidos, iniciou-se a segunda etapa. Para tanto, foi elaborado o documento de requisitos de software a fim de especificar e detalhar a problemática do sistema proposto.

Em seguida, para o desenvolvimento dos modelos do sistema, foram selecionados os diagramas de Entidade-Relacionamento, Classes e Casos de Uso com o objetivo de esclarecer e evitar redundância na compreensão do problema [Machado, 2018; Guedes, 2018]. Na continuidade, foi definido como processo de desenvolvimento o modelo Incremental [Sommerville, 2011], pelo fato de apresentar as características de ser interativo e cíclico, bem como trazer versões do sistema com frequência, o que facilita à avaliação. Para auxiliar na compreensão do modelo Incremental, as suas etapas estão representadas na Figura 1.

Figura 1. Modelo Incremental



Fonte: [Sommerville, 2011]

A partir da documentação concluída e utilizando o processo definido, pode-se dar início ao terceiro passo, o desenvolvimento do sistema. Nesta etapa foi utilizada o Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE - do inglês *Integrated Development Environment*) *NetBeans* e o editor de texto *Sublime Text*, as linguagens de programação *PHP* e *JavaScript* para a implementação lógica, a linguagem de marcação *HTML* e linguagem de estilo *CSS* para a interface, e a linguagem *SQL* no banco de dados. Por fim, o quarto estágio se concentra em discutir brevemente a relevância da proposta com o intuito de justificar a sua aplicação no ensino de programação para crianças.

4. RESULTADOS

Nesta seção, serão explanados os resultados obtidos de acordo com as etapas descritas anteriormente. A partir dos artefatos definidos, o processo de desenvolvimento pôde ser iniciado. Durante o processo de desenvolvimento foram realizados testes de unidades a partir de cada funcionalidade implementada. Ao final, a relevância pedagógica da proposta será analisada.

4.1. Descrição da Problemática

O objetivo do sistema é permitir que exista um ambiente para a produção de algoritmos e apoiar o ensino de algoritmos. Para tanto, foram definidos os requisitos necessários para o desenvolvimento do sistema. O sistema consiste em uma plataforma integrada com módulo do usuário, onde ele irá produzir suas Poesias Compiladas, e o módulo de administrador, onde serão gerenciadas as informações do site. Para

melhor entendimento, os requisitos funcionais de cada uma serão explorados separadamente.

O sistema/plataforma comporta os seguintes requisitos funcionais no módulo administrativa: CRUD² da sessão de sobre, membros da equipe do projeto e publicações de trabalhos, login administrativo, onde os administradores do projeto poderão administrar os conteúdos das seções citadas. Já no módulo do usuário os requisitos são: CRUD de usuário, poesia, controle de contraste e tamanho de fonte, login do usuário, nos quais os usuários da plataforma conseguirão manter suas poesias e informações de cadastro. Tais requisitos irão ser mais explorados na seção de modelos de sistema, onde estarão mais expostas as funcionalidades.

Os requisitos não-funcionais estão diretamente relacionados ao uso da aplicação, sendo eles: usabilidade, desempenho, repositório de códigos, implementação, responsividade, confiabilidade, padrões, interoperabilidade e éticos. Com base nos requisitos do sistema foi possível elaborar os modelos de sistema.

4.2. Modelos de Sistema

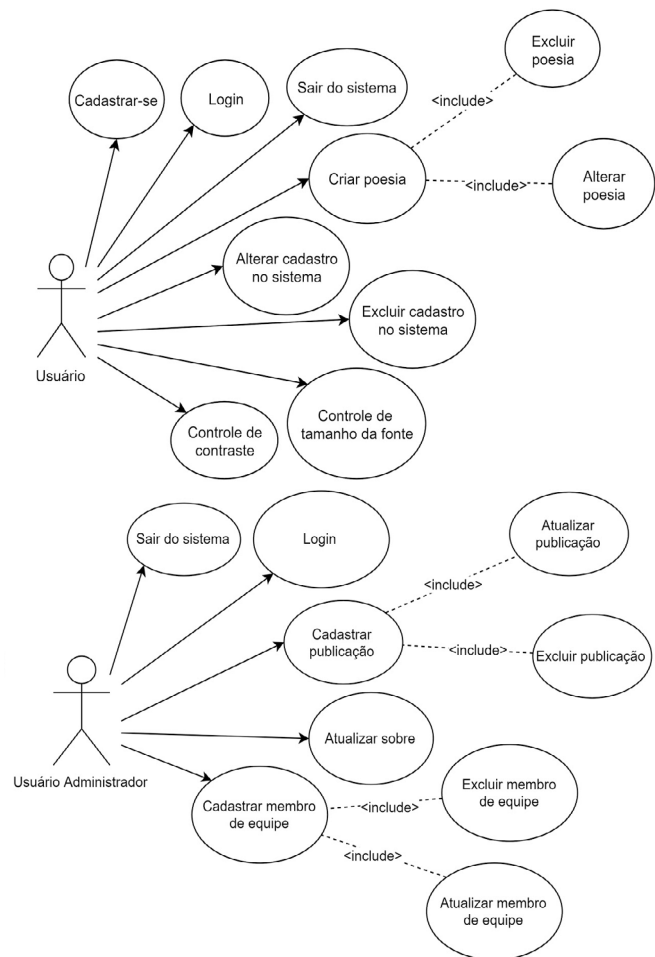
Os modelos de sistema escolhidos foram: diagrama de casos de uso, classes e entidade-relacionamento, objetivando esclarecer e evitar redundâncias na compreensão do problema. A seguir serão apresentados os modelos e a função de cada um.

O diagrama de casos de uso demonstra quais funcionalidades cada ator pode desempenhar no sistema proposto. O diagrama está dividido a partir do acesso de dois atores, o usuário comum

² Acrônimo do inglês Create, Read, Update and Delete, são as quatro operações básicas dos sistemas que armazenam informação - criação, consulta, atualização e remoção de dados.

e o usuário administrador. O usuário comum tem acesso às funcionalidades da plataforma, já o usuário administrador tem a possibilidade de administrar os conteúdos do site. A seguir, a Figura 2 descreve sua representação.

Figura 2. Diagrama Casos de Uso

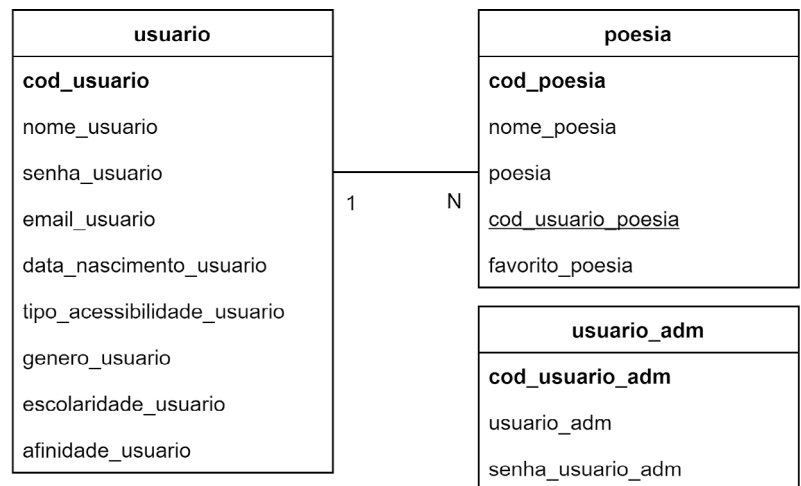


Fonte: Próprio autor



Para todas as classes serem utilizadas é preciso que o banco de dados atenda ao que foi definido, para isso o diagrama entidade-relacionamento demonstra as seis tabelas e os seus respectivos dados que são armazenados em cada uma, como também as ligações entre as tabelas. Sendo as tabelas de usuário e poesia as únicas que possuem ligação, as quais fazem parte da plataforma, as demais fazem parte do módulo administrativo do sistema.

Figura 4. Diagrama Entidade-Relacionamento



sobre	membro_equipe
cod_sobre	cod_membro
conteudo_sobre	nome_membro
	email_membro
	funcao_membro
	descricao_membro
	curriculo_membro
	instagram_membro
	foto_membro
publicacao	
cod_publicacao	
titulo_publicacao	
ano_publicacao	
resumo_publicacao	
link_publicacao	

Fonte: Próprio autor

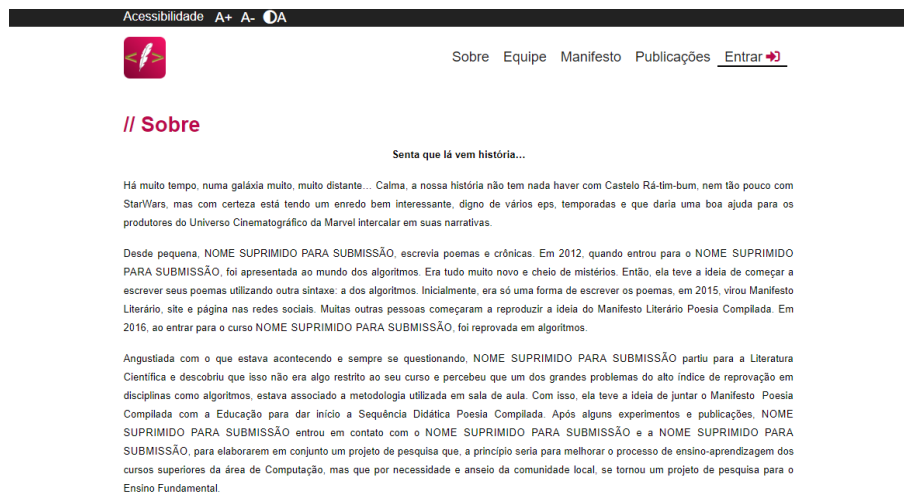
4.3. Desenvolvimento

As telas desenvolvidas serão apresentadas nesta seção, mas, por limitação de espaço, somente as principais serão mostradas. Como dito antes, o sistema está dividido em duas partes, usuário e administrador.

Para o usuário, a primeira tela ao entrar no site é a home. Na home, ele encontra as informações sobre o Poesia e os membros da equipe. No menu, ele ainda tem a opção de conhecer o Manifesto Literário Poesia Compilada, as publicações acadêmicas do projeto e entrar no sistema. Na tela de entrar, ele tem a opção de cadastro do sistema ou entrar no sistema. A Figura 5 mostra a tela desenvolvida.

SUMÁRIO

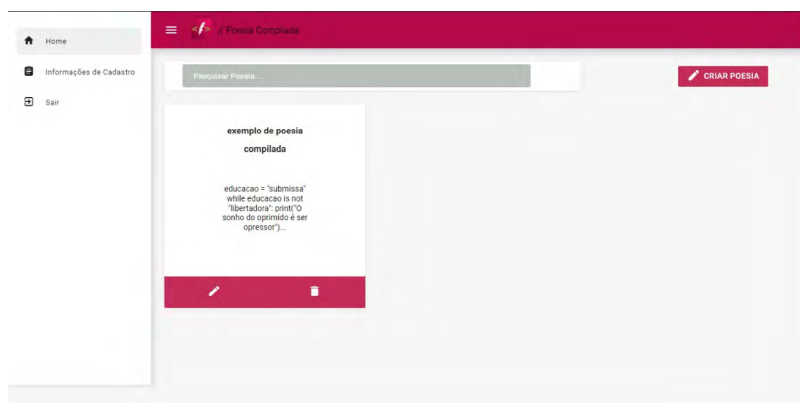
Figura 5. Tela inicial do site



Fonte: Próprio autor

Ao entrar no sistema, o usuário chegará à tela onde ele poderá criar e gerenciar poesias, e alterar seus dados de cadastro. A Figura 6 mostra a tela.

Figura 6. Telas das poesias salvas

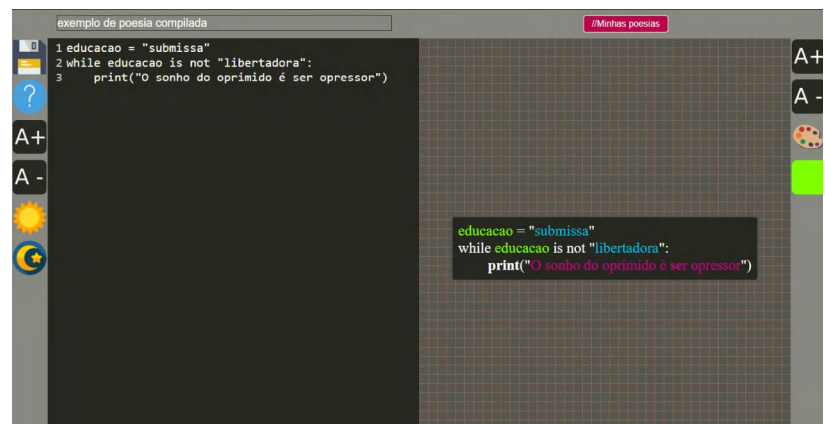


Fonte: Próprio autor

Na barra de menu lateral o usuário tem as opções de home, informações de cadastro e sair do sistema. Na home, ele verá todas as poesias criadas em forma de *card*. No *card* irá aparecer o título da poesia/algorithm e as primeiras linhas do que ele escreveu, além disso, existem as opções de editar e excluir a poesia. No canto superior direito, ele tem o botão Criar Poesia onde, ao clicar, será redirecionado para o Editor Poesia(), ambiente onde irá criar suas poesias.

Na tela do editor, o usuário escolhe o título da sua poesia compilada, bem como pode desenvolvê-la. Nos menus laterais, ele tem as opções de salvar a poesia, ajuda, aumentar e diminuir a fonte, modo claro e escuro e mudar a cor da letra. A Figura 7 apresenta o editor.

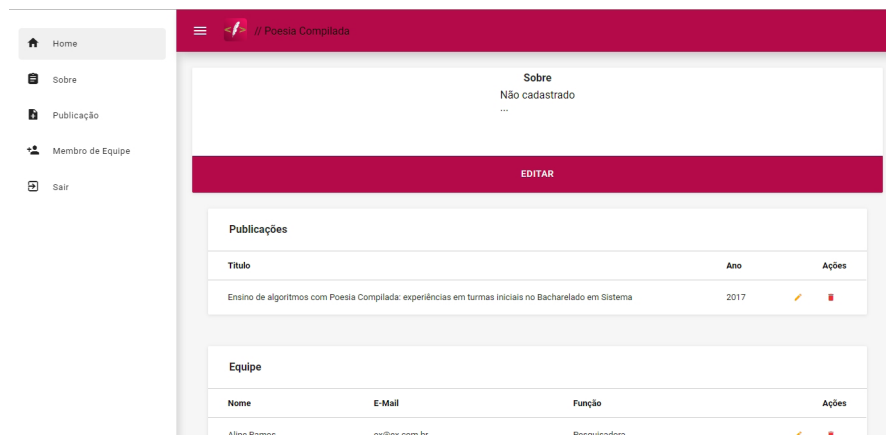
Figura 7. Editor



Fonte: Próprio autor

Na parte administrativa, o usuário responsável entrará primeiramente na tela home, sendo esta a tela principal. A Figura 8 mostra a tela.

Figura 8. Tela home do módulo administrativo



Fonte: Próprio autor

No canto esquerdo da tela, o usuário tem um menu onde encontra todas as ações que se pode fazer. Editar as informações da seção sobre do site, cadastrar novas publicações, cadastrar novos membros e sair do sistema. Na tela, ele tem em forma de card o sobre do poesia com as primeiras linhas do que já foi cadastrado, além de um botão de editar que o leva direto para a tela de edição do sobre. Logo abaixo, existe uma tabela com todas as publicações acadêmicas do poesia que foram cadastradas com os botões de editar e excluir para cada linha. Existe também uma tabela para os membros da equipe que foram cadastrados, assim como na de publicações, o usuário verá uma lista de todos os membros e poderá editar as informações de cada um ou excluir um membro.

4.4. Relevância Pedagógica do Trabalho

A aplicação da proposta Poesia Compilada já foi relatada em algumas ocasiões. [Andrade, Medeiros e Medeiros, 2017] aplicaram a

metodologia com alunos do Ensino Superior e apontaram que houve resultado positivo pelos alunos quanto ao uso de poesia para aprender algoritmos. Em outro momento, durante uma Campus Party, foi ministrada uma oficina sobre o ensino de algoritmos através de poemas com a linguagem de programação *Python*, atendendo a um público entre 16 e 62 anos com diferentes formações. Segundo [Medeiros et al., 2017], a oficina foi bem aceita pelo público, destacando que todos os participantes compreenderam e desenvolveram os algoritmos com base em poesias. [Medeiros et al., 2017] relatam a experiência em trabalhar a metodologia em escolas de ensino público com alunos do 6º ano a partir de Computação Desplugada. Com o trabalho, professores relataram uma melhora no rendimento escolar dos alunos, tanto em relação à participação em sala quanto à interpretação de texto.

Em relação ao PC, a ferramenta possibilitará que o aluno desenvolva os conceitos elucidados por [Santos, Nunes e Romero, 2019], a saber, o Pensamento Algoritmo e a interpretação de textos, através da construção das poesias e a Criatividade, por meio da interdisciplinaridade entre Língua Portuguesa e alguma linguagem de programação, tal como *Python*.

5. CONCLUSÃO

Neste trabalho, foi possível demonstrar a aplicação do PC em conjunto com a metodologia Poesia Compilada para o ensino de algoritmos a partir do gênero textual poema. No entanto, os ambientes de desenvolvimento, IDE's requerem um conhecimento prévio para a utilização dificultando o uso de alunos e professores. Além disso, discutiu-se a importância da criação de uma plataforma cujo objetivo é auxiliar o ensino de PC em turmas do Ensino Fundamental permitindo a difusão dessa área. Como citado no início do artigo, o PC é definido como uma habilidade para utilizar

SUMÁRIO

conceitos da computação com vistas a solucionar problemas cotidianos. Dessa forma, se ele for incluído na educação básica, as crianças poderão desenvolvê-la com maior facilidade.

Uma vantagem da plataforma em relação a outras ferramentas disponíveis no mercado é que ela é web e permite que as pessoas possam utilizá-las através de seus dispositivos. Além disso, ela é viável para se trabalhar em escolas de Ensino Fundamental, sejam elas estaduais, municipais ou particulares, que disponham de laboratório de informática com acesso a internet. Outro ponto importante é que a plataforma é construída em português, facilitando a compreensão treinamento das habilidades de interpretação de texto ao ler os enunciados fornecidos, bem como estabelece a inclusão de pessoas com deficiência visual baixa-visão.

Quanto às limitações, o presente trabalho destaca a necessidade de realizar uma validação formal da plataforma como um todo que, devido a tempo e espaço, não foram possíveis serem realizados. Como trabalhos futuros, necessita desenvolver uma extensão da plataforma que possibilite o uso offline. Além disso, ampliar o projeto para outros públicos-alvos. Pretende-se realizar a avaliação formal da plataforma sobre três aspectos distintos: pedagógicos, interativos e computacionais inserindo o público-alvo nessa avaliação.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Luciana; DA SILVEIRA, Heitor Ugarte Calvet; MATTOS, Mauro. Ensino do pensamento computacional em escola pública por meio de uma plataforma lúdica. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2018. p. 589.

DE ANDRADE, Adrianne Paula Vieira; MEDEIROS, Inácio Gomes; MEDEIROS, Soraya Roberta dos Santos. Ensino de algoritmos com Poesia Compilada: experiências em turmas iniciais no Bacharelado em Sistemas de Informação. In: II Congresso de Tecnologia na Educação - Ctrl+e. 2017. p. 523.

SUMÁRIO

DE SOUZA, Jéssica Silva; LOPES, Alba Sandrya Bezerra. Estimulando o pensamento computacional e o raciocínio lógico no ensino fundamental por meio da OBI e computação desplugada. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2018. p. 1893.

GUEDES, Gilleanes TA. UML 2-Uma abordagem prática. Novatec Editora, 2018.

MACHADO, Felipe Nery Rodrigues. Banco de Dados-Projeto e Implementação. Editora Saraiva, 2018.

(a) MEDEIROS, Soraya et al. Ensino de algoritmos através de Poesia Compilada e Computação Desplugada: Relato de experiência com alunos de Ensino Fundamental. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2018. p. 381.

(b) MEDEIROS, Soraya et al. Ensino de algoritmos com poemas através do editor Poesia (): Relato de experiência. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2018. p. 341.

NOSCHANG, Luiz F. et al. Portugol Studio: Uma IDE para Iniciantes em Programação. In: Workshop sobre Educação em Informática, 2014, Brasília. Anais do Congresso Anual da Sociedade Brasileira de Computação. Porto Alegre: SBC, 2014. v. 1. p. 535-545.

ORTIZ, Julia S. B.; PEREIRA, Roberto. Um Mapeamento Sistemático Sobre as Iniciativas para Promover o Pensamento Computacional. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2018. p. 1093.

SANTOS, Cícero Gonçalves, NUNES, Maria Augusta Silveira Netto, ROMERO, Margarida. Guia de Atividades Desplugadas Para o Desenvolvimento de Pensamento Computacional. SBC, Porto Alegre. 2019.

SCHORR, Maria; GOMES, Eduardo Rodrigues; PRETTO, Fabrício. Aprendizagem de Algoritmos e Programação por meio da ferramenta visual HelpBlock. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2018. p. 560.

SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de Software. 9ª edição, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

TOREZANI, C., da Costa Chagas, L. B., and de Lira Tavares, O. (2013). Newprog - um ambiente online para crianças aprenderem programação de computadores. In Anais do Workshop de Informática na Escola - WIE 2013, pages 140–149.

WING, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3):33–35.

SUMÁRIO



17

Danielly Gualberto Leite
Ingrid Morgane Medeiros de Lucena

PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DE UMA NOVA ARQUITETURA PARA O APLICATIVO AGENDA ESCOLAR DIA

Resumo

O objetivo deste artigo é descrever a arquitetura atual do aplicativo Agenda Escolar DÍA e propor uma arquitetura mais utilizada para criar uma plataforma que permita a expansão para criar novos aplicativos usando a mesma plataforma já desenvolvida. Levando em consideração as arquiteturas existentes, as arquiteturas de duas camadas, que foram desenvolvidas no aplicativo Agenda da Escola do DIA, eram ineficientes. Isso acontece quando você precisa criar novos aplicativos que usam a mesma estrutura para outras plataformas. Portanto, é necessário executar repetições de código fonte, que usariam arquiteturas mais atuais, como N Layers, evitariam esse problema.

Abstract

The purpose of this article is to describe the current architecture of the DIA School Agenda application and propose a more updated architecture in order to create a platform that allows the expansion to create new applications using the same platform already developed. Taking into account the existing architectures, the two-tier architectures, which was developed the Day School Agenda application, was inefficient. This happens when you need to create new applications that use the same framework for other platforms. Therefore, it is necessary to perform source code repetitions, which would use more current architectures such as N Layers would avoid this problem.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Entre os diversos transtornos de comportamento existentes, podemos destacar o Transtorno de Espectro Autista (TEA), que vem sendo cada vez detectado por meio de observações atípicas e nos relatos dos pais, professores e familiares mediante observação clínica do comportamento da criança a partir dos primeiros três anos de idade (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

Atualmente existe vários aplicativos informatizados que auxiliam no desenvolvimento e socialização, a Agenda Escolar DIA é uma aplicação gamificada que foi desenvolvida para ser utilizada no ambiente escolar em crianças e adolescentes com TEA em atividades que envolvem as habilidades sociais, conceituais e práticas. Esse aplicativo auxilia no acompanhamento diário das atividades agendadas e na escola, na rotina em casa com os pais, tendo como objetivo estimular a atenção e a organização da rotina escolar e diária através de recompensas, estimulando as habilidades preditoras do desenvolvimento organizacional do cotidiano escolar [LEITE, 2019].

Através de estudos na área de Ciência da Computação tem apresentado a possibilidade de utilizar suas tecnologias como ferramentas que estimulam o processo de aprendizagem, que abrangem as potencialidades do lúdico. Aprimoradas pela técnica de recompensas, que estimulam os usuários a empenhar-se na realização de suas atividades, promovendo uma maior interação entre os indivíduos em um ambiente lúdico [VIANNA *et al*, 2013].

No entanto, ainda que exista uma grande variedade de ferramentas digitais produzidas no mercado com sugestões de sua utilização para a educação, não são todos que estão aptos a serem utilizados como ferramentas auxiliares de ensino-aprendizagem, principalmente quando se trata da aprendizagem de indivíduos com

SUMÁRIO

TEA, já que a maioria não apresenta funcionalidades específicas que atendam às necessidades de um autista, no que diz respeito ao estímulo/acompanhamento de habilidades adaptativas sociais, conceituais e práticas.

O objetivo deste artigo é descrever a arquitetura atual do aplicativo Agenda Escolar DIA, e propor uma arquitetura mais atualizada, a fim de criar uma plataforma que possibilite a expansão para criar novas aplicações utilizando a mesma plataforma já desenvolvida. Este trabalho está organizado da seguinte forma: na Seção 2, é apresentado o referencial teórico; na Seção 3, é apresentado modelo arquitetural. Por fim na seção 4, é apresentada a conclusão do artigo e na seção seguinte as referências, utilizadas no decorrer deste artigo.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os primeiros estudos sobre sistemas distribuídos surgiram na década de 70, quando se iniciou o acesso à *internet* nos computadores por trata-se de um produto já comercializado e economicamente viável [BARCELAR, 2014]. De acordo com [TANENBAUM,2007], um sistema distribuído são vários computadores e *softwares* interconectados por uma rede que se apresentam aos usuários como um único sistema.

Características dos sistemas distribuídos [COULOURIS *et al*, 1994]:

- Partilhamento de hardware e software;
- Os sistemas podem espalhar recursos não proprietários a eles;
- Possibilita que ocorram o processamento de informações que podem ser realizadas simultaneamente em diferentes computadores na rede;

SUMÁRIO

- Facilidade em resolver defeitos ou falhas no *hardware* ou *software*;
- O usuário da rede não precisa saber de onde está vindo as informações.

Desvantagens dos sistemas distribuídos [COULOURIS *et al*, 1994]:

- O gerenciamento da proteção de um sistema distribuído é bem mais complexo do que um sistema centralizado;
- Dificuldade no seu gerenciamento necessitando de mais recursos para administrar um sistema distribuído;
- O tempo de resposta das informações são imprevisíveis, varia de acordo com a rede.

ARQUITETURA EM DUAS CAMADAS

Os sistemas em camadas surgiram com o objetivo de propor melhorias na utilização da rede desta forma, proporcionando maior usufruto dos recursos dos computadores das empresas concedendo um sistema operacional com interfaces gráficas amigáveis, para integrar com os computadores empresariais [JACQUES, 2016]. Desta forma, permitindo aumentar a escalabilidade de uso de sistemas de informação e agilizando as atividades corporativas tornando o trabalho mais eficiente e produtivo.

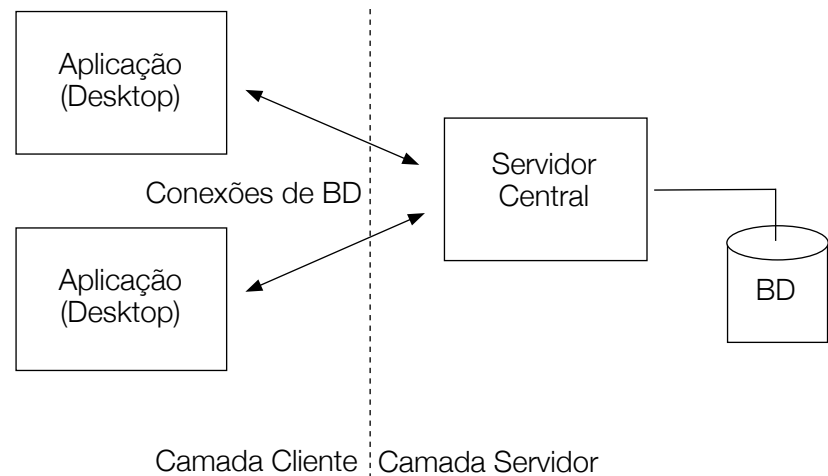
A aplicação com duas camadas possibilita o compartilhamento de dados, ao mesmo tempo com vários usuários facilitando o gerenciamento das informações que são produzidas. Uma das desvantagens neste modelo é o gerenciamento de novas versões,

SUMÁRIO

pois o controle de cada versão alterada nos aplicativos precisam ser atualizados em todas as máquinas e dispositivos dos usuários [BARCELAR, 2014].

A (Figura 1) apresenta uma ideia geral do modelo de duas camadas:

Figura 1: Modelo de duas camadas



ARQUITETURA EM N CAMADAS

O modelo de arquitetura de 4 camadas é baseado em expor as informações desejadas pelo os usuários e centralizá-las em um determinado ponto, que seria servidor *Web*. Desta forma, o usuário não precisa instalar programas em cada computador da rede, pois o acesso aos programas, são feitos através de um navegador, como o *Chrome*, *Mozilla*, *Opera*, etc [MACEDO, 2012].

Na camada de dados tem-se o servidor de banco de dados, onde estão as informações essenciais para o funcionamento do programa. O acesso do usuário ao banco de dados, acontece através de normas contidas no servidor de aplicações. O usuário não possui o acesso direto às informações contidas banco de dados, sem antes passar pelo servidor de aplicações [MACEDO, 2012].

A camada de apresentação as informações são passadas para o servidor *Web*, que no caso, é a interface que pode se uma de páginas *Hypertext Markup Language* (HTML) ou outros recursos capazes de construir conteúdo para o navegador. Assim alterações na interface da aplicação, são feitas diretamente no servidor *Web*, sendo que estas alterações estarão, automaticamente, disponíveis para todos os Clientes [BATTISTI, 2003].

Desta forma o sistema distribuído detém a vantagem de não ter a necessidade de reinstalar o programa em todos os computadores da rede, cada vez que uma alteração for feita na camada de apresentação todos os computadores que estiverem instalado este programa receberão a atualização. Assim, fica bem mais fácil certificar que os computadores utilizados receberão a versão recente do *software*. Tendo em vista que o usuário precisa ter o navegador instalado no dispositivo ou computador.

SUMÁRIO

A (Figura 2) apresenta uma ideia geral do modelo de N camadas:

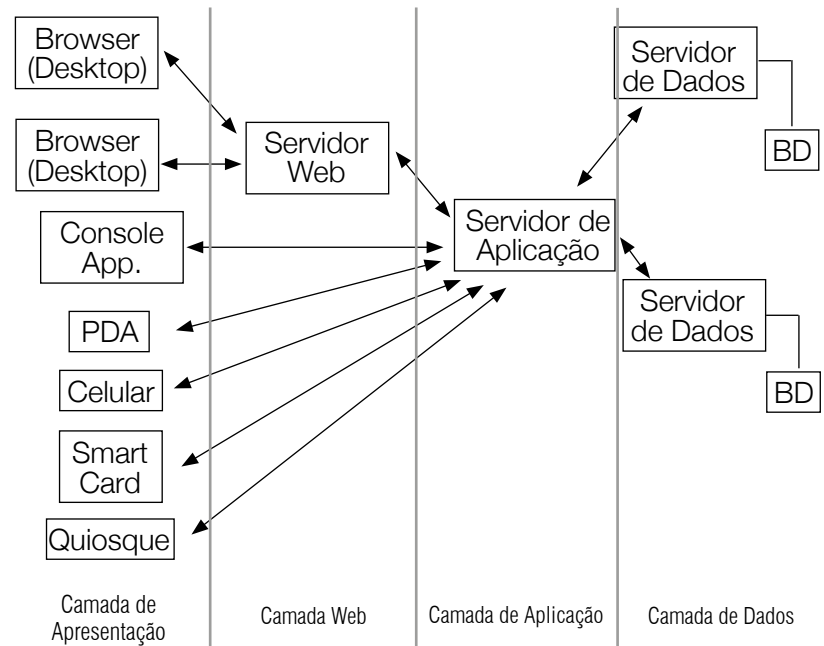


Figura 2: Modelo de N camadas

A camada de aplicação existe normas que são compostas por regras da camada de lógica do negócio, que são as responsáveis por determinar quais as formas que os dados serão utilizados. Assim, quando for necessário a atualização de uma das regras do negócio, basta atualizá-la no servidor de aplicações [BARCELAR, 2014]. Após a atualização, todos os usuários passarão a ter acesso a nova versão, sem que seja necessário reinstalar o programa em cada um dos computadores da rede. Ao centralizar as regras do negócio em um servidor de aplicações, estamos facilitando a tarefa de manter a aplicação atualizada.

De acordo com [MACEDO, 2012], a transferência da camada de apresentação para um servidor *Web*, resolve o problema em versões de aplicativos atualizados, desta forma, quando essa atualização for realizada vários computadores receberão a interface for alterada. Com isso, o gerenciamento das aplicações é bem mais prático e, muito diferente do que acontecia no caso do modelo em duas camadas. Para [BARCELAR, 2014] os servidores de aplicação, servidor *Web* e servidor de banco de dados, não necessitam precisam estarem separados para que o computador para fazer o papel de cada um dos servidores.

O conceito de servidor de aplicação *Web* ou banco de dados, está relacionado com a função que o servidor desempenha, podemos possuir, em um mesmo equipamento, um servidor de aplicações, um servidor *Web* e um servidor de banco de dados, que deve ser levado em consideração o desempenho.

MODELO DE ARQUITETURA DO SISTEMA DA AGENDA ESCOLARDIA

A arquitetura do aplicativo foi desenvolvida no modelo arquitetural em duas camadas. Uma das camadas é separada para a interface do aplicativo junto com a regra de negócio, que é instalado no dispositivo do cliente. A outra camada está destinada ao servidor de banco de dados MySQL no qual é responsável por manter os dados.

No decorrer do desenvolvimento da aplicação surgiu novas oportunidades para sua expansão, que não foram previstas no início do planejamento. Com isso, levou a equipe de desenvolvimento a necessidade de alterar a arquitetura atual para a de N Camadas. Essa arquitetura permitirá a expansão necessária para desenvolver de forma mais ágil outras aplicações.

SUMÁRIO

Algumas das necessidades levantadas foram a criação de um sistema *Web*, que tem como objetivo disponibilizar informações mais detalhadas sobre os dados armazenados. Este sistema dentro da nova arquitetura fará o uso compartilhado da camada de aplicação com outros aplicativos que vierem a ser desenvolvido.

Uma vantagem de utilizar a arquitetura de N camadas é que a lógica de negócio, que atualmente está localizada no aplicativo instalado no dispositivo do cliente, será realocada para a camada de aplicação da arquitetura.

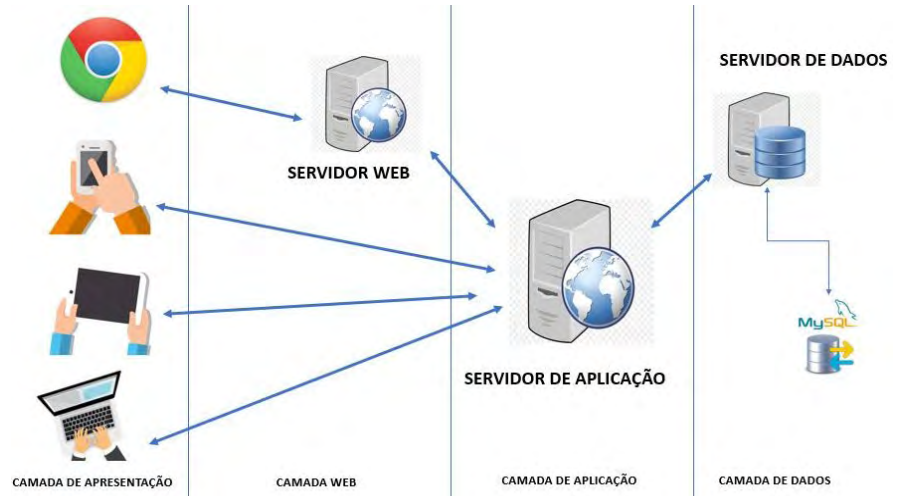
A (Figura 3) apresenta uma ideia geral do modelo de duas camadas do aplicativo Agenda Escolar DIA:

Figura 3: Modelo de duas camadas do aplicativo Agenda Escolar DIA



A (Figura 4) apresenta uma ideia geral do modelo de N camadas do aplicativo Agenda Escolar DIA:

Figura 4: Modelo de N camadas do aplicativo Agenda Escolar DIA



CONCLUSÃO

Levando em consideração as arquiteturas existentes atualmente a aplicação de duas camadas, o qual foi desenvolvido o aplicativo Agenda Escolar Dia, se mostrou ineficiente. Isso acontece quando é preciso criar novos aplicativos que utilizam a mesma estrutura para outras plataformas.

Portanto, desta forma, torna-se necessário realizar repetições de códigos fonte, que se utilizasse arquiteturas mais atuais como a de N Camadas evitaria esse problema tornando a utilização do aplicativo bem mais fácil o seu gerenciamento e controle de versões.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

Barcelar, R. *Fundamentos de Sistemas Distribuídos*. Site disponível em: <http://www.ricardobarcelar.com.br/aulas/sd/2fundamentos_sd.pdf>. Acessado em: 01 jun 2019.

Battisti, J. *Criando aplicações em 3, 4 ou N Camadas*. Site disponível em: <<https://www.juliobattisti.com.br/artigos/ti/ncamadas.asp>>. Acessado em: 11 set 2019.

Jacques, R. *Padrão de Camadas*. Site disponível em: <<http://www.dsc.ufcg.edu.br/~jacques/cursos/map/html/arqu/camadas.html>>. Acessado em: 01 jun. 2019.

Leite, D. G. *Análise da qualidade de uma aplicação mobile gamificada para estimulação das habilidades preditoras do desenvolvimento organizacional do cotidiano escolar em crianças e adolescentes com transtorno de espectro autista*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Patos, 2019.

Macedo, D. *Arquitetura de aplicações em camadas*. Site disponível em: <<https://www.diegomacedo.com.br/arquitetura-deaplicacoes-em-2-3-4-ou-n-camadas/#more-2415>>. Acessado em: 01 jun 2019.

Marcel, M. *Arquitetura em três camadas*. Site disponível em: <<http://marcelmesmo.blogspot.com/2011/10/arquitetura-em-tres-camadas.html#XXgN0yhKjIU>>. Acessado em: 11 set 2019.

Tanenbaum, ANDREW S. *Distributed Systems: Principles and Paradigms*, 2º ed. pag. 2. 2007.

Vianna, y.; vianna, M. Medina, B.; Tanaka, S. *Gamification: como reinventar empresas a partir de jogos*. 1ª ed. Rio de Janeiro; MJV press, 2013.

SUMÁRIO



18

Kaique R. de S. Oliveira
Ricardo de S. Farias
Hoffmann da S. Queifer
Fábio Junior F. da Silva
Jannayna Domingues B. Filgueira

RECONHECIMENTO FACIAL POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CONTROLE DE ENTRADA E SAÍDA DE PARTICIPANTES EM EVENTOS ACADÊMICOS

Resumo

Inteligência Artificial é área cada vez mais em uso na automatização de ações que são executadas por seres humanos. A Visão Computacional tem permitido a realização de reconhecimento de pessoas pela biometria facial e está sendo amplamente utilizada. Considerando a realização de eventos acadêmicos, esta pesquisa desenvolveu aplicação com reconhecimento facial pela aprendizagem de máquina visando identificar as pessoas inscritas e realizar credenciamento dos mesmos. O sistema consegue reconhecer a pessoa a partir de sua face, sinalizando que ela entrou na sala. Na saída da sala, o sistema reconhece novamente a pessoa sinalizando a saída da mesma.

Abstract

Artificial intelligence is increasingly used in the automation of actions that are performed by humans. Computer Vision has enabled the recognition of people by facial biometrics and is being widely used. Considering the accomplishment of academic events, this research developed application with facial recognition by machine learning aiming to identify the enrolled people, perform their accreditation and attendance. The system can recognize the person from their face, signaling that they have entered the room. On leaving the room, the system recognizes the person again signaling the exit of the room.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

A área da visão computacional busca simular a visão humana. Conforme Cardoso (2018), ela busca descrever o mundo a partir de imagens, conseguindo reconstruir suas propriedades. As pesquisas nesta área são desafiadoras e despertou interesse dos pesquisadores nas últimas décadas.

Visão Computacional está definida como a ciência responsável em dar visão a uma máquina, extraindo dados significativos a partir de imagens capturadas por câmeras de vídeo, sensores, scanners, entre outros dispositivos. Estas informações permitem reconhecer, manipular e detectar os objetos que compõem uma imagem, fazendo com que o computador interprete seu meio, de modo que, os dispositivos consigam realizar tarefas que até os humanos não conseguem fazer [Milano e Honorato 2011].

A biometria é a ciência responsável por pesquisar características biológicas em termos de suas medidas. Ela permite o reconhecimento baseado nas características físicas e comportamentais do indivíduo. A biometria de características físicas pode ser encontrada em várias partes do corpo humano, como a face, geometria da mão, íris, do olho, dentre outras formas [Ross e Jain 2007].

Aliando técnicas de biometria e visão computacional é possível a realização do reconhecimento facial. Para tanto, primeiramente é necessário detectar e extrair as faces a partir de imagens, processo esse conhecido como detecção facial [Szeliski 2010]. O processo de reconhecimento de faces pode ser descrito como: dado uma imagem, reconhecer um ou mais indivíduos usando um banco de dados previamente cadastrado [Penteado e Marana 2008].

SUMÁRIO

A tecnologia de visão computacional pode ser encontrada em operação nas diversas áreas do conhecimento: carros autônomos, câmeras inteligentes (radares eletrônicos, etc.), autenticação da identidade de pessoas, interação de robôs com o meio ambiente e outras.

Pensando na aplicabilidade da visão computacional e a inteligência artificial. Todos os eventos acadêmicos ao serem realizados podem ser divididos em três fases: pré-evento, evento e pós-evento. Na fase do pré-evento, é realizada a divulgação das atividades e inscrições dos participantes, bem como outros preparativos. Na fase do evento, tem-se a confirmação da presença dos inscritos e registro da frequência, com carga horária, dos mesmos nas atividades fornecidas pelo evento. A fase de pós-evento se ocupa da emissão de certificados, com carga horária, aos participantes e publicação dos trabalhos acadêmicos apresentados.

Dessa forma, este trabalho consiste em um sistema de reconhecimento facial com inteligência artificial, utilizando a biblioteca Dlib com técnicas de redes neurais convolucionais, para identificar as pessoas que entram e saem das salas de atividades em eventos.

2. VISÃO COMPUTACIONAL E DETECÇÃO FACIAL

A visão computacional procura em uma imagem interpretar o cenário e objetos físicos ali existentes. Alencar (2015), argumenta que esta é a área de estudo responsável por extrair dados informativos com base em imagens, geralmente usada para automatizar tarefas associadas à visão humana. O objetivo da visão computacional é “tomar decisões úteis sobre objetos físicos reais e cenas baseadas em imagens detectadas” [Shapiro e Stockman 2000, p.13].

SUMÁRIO

Faz parte da visão computacional a etapa de extração de características, a qual é fundamental na identificação de informações necessárias para que haja o reconhecimento de padrões, sendo possível classificar ou reconhecer determinado objeto. Segundo Santiago (2017), a extração de características se inicia a partir de um conjunto de dados e cria valores derivados que devem ser informativos e não redundantes. O conceito de características é genérico (pontos, bordas, objetos, etc.) e a definição delas depende do problema a ser solucionado.

O reconhecimento de padrões em imagens consiste na classificação a partir de características em imagens como texturas, cores, formas, entre outros. Através do reconhecimento de padrões os sistemas de visão computacional conseguem identificar determinados objetos. “Tanto para as máquinas como para nós, humanos, o reconhecimento de objetos é proporcionado por suas características particulares” [Barielle 2018].

Para Yang, Kriegman e Ahuja (2002), detectar faces é verificar em uma imagem se existe ou não aquela face, caso exista, a localização na imagem deve ser fornecida, bem como a extensão da face. A detecção da face acontece pela detecção de padrões que toda face humana possui (olhos, nariz e boca) e a partir disso é possível identificar se há uma face em uma imagem.

De acordo com De Santana e Rocha (2015), os fatores que podem dificultar a detecção facial são os ruídos, variação de iluminação, expressões faciais, imagem de fundo, orientação da cabeça, obstrução da face ou sobreposição de faces.

SUMÁRIO

3. RECONHECIMENTO FACIAL POR PADRÕES

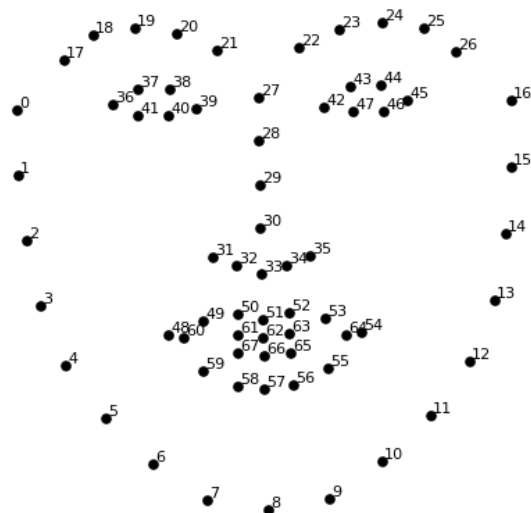
As características únicas de cada face são recursos poderosos que podem ser utilizados em aplicações da área de segurança, entretenimento, entre outras [Santiago 2017]. O primeiro passo para o reconhecimento facial consiste na detecção onde a máquina reconhece o que é uma face em uma determinada imagem. A partir da face detectada é possível extrair suas características, as quais formam padrões utilizado para o reconhecimento facial. Logo, o reconhecimento facial acontece através de técnicas biométricas que identificam padrões faciais tais como formato da boca, rosto, distância, entre olhos [Silva e Cintra 2015].

Muitas áreas estão se beneficiando do reconhecimento facial: interação humano-robô/computador; jogos eletrônicos; segurança da informação, como em login de dispositivos pessoais; segurança na Internet, em aeroportos e a área de vigilância, como na análise de vídeos de câmeras de segurança [Zhao 2003].

Após a detecção da face é possível identificar os pontos faciais que indicam várias partes interessantes das faces, podendo assim, identificar partes separadas como o olho direito por exemplo. O *Landmarking* definido por Wagner (2017), como um processo de marcação de pontos de interesse podendo ser utilizados em imagens 2D e 3D. Na Figura 1 é ilustrado o *Landmarks* de 68 pontos faciais.

SUMÁRIO

Figura 1. Pontos de referência facial



Fonte: Mota (2017)

Takeo Kanade desenvolveu, em 1993, o primeiro sistema automatizado de reconhecimento facial, mas a incapacidade de processamento de grande número de imagens, a abordagem se mostrou inviável [Dos Santos et al 2017]. Com o avanço dos processadores, essa área ganhou notoriedade.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa surgiu com base na necessidade que existe em automatizar o processo de credenciamento de participantes em eventos acadêmicos.

As tecnologias envolvidas no desenvolvimento da pesquisa foram: a linguagem de programação Python com o sistema de

gerenciamento de pacotes Pip, a biblioteca OpenCV para o processamento digital das imagens, a biblioteca Dlib para realizar a detecção e reconhecimento facial a partir do modelo treinado com Redes Neurais Convolucionais e o banco de dados MySQL, para o armazenamento de dados da aplicação.

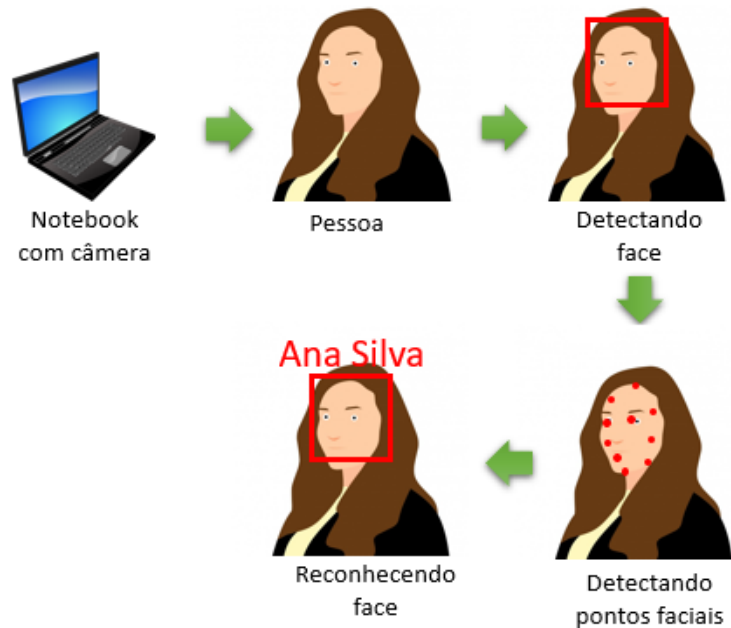
Os recursos de hardware foram básicos: um notebook com um Intel Core™ i3, da quinta geração de 2.00 GHz, memória RAM de 4 GB, sistema operacional Linux Mint 19.01 e *webcam*, os quais foram utilizados para a aquisição das imagens, treinamento da rede neural convolucionais e testes do desenvolvimento da aplicação. Inicialmente, a câmera do notebook foi integrada a aplicação com a biblioteca OpenCV para a aquisição das imagens. Após isso, foi realizado a detecção facial com o Dlib, utilizando o detector desta biblioteca para extrair a localização da face em uma imagem a partir de um classificador embutido que contém os padrões que definem uma face. Posteriormente a imagem foi segmentada, com intuito de retirar apenas a parte da face. Está nova imagem é submetida ao processo de detecção dos pontos de referência facial com um classificador também disponibilizado pelo Dlib que busca encontrar as regiões do queixo, lábio externo, lábio interno, sobrancelha direita, sobrancelha esquerda, olho direito, olho esquerdo e nariz, retornando 68 pontos que formam as regiões citadas. Está segmentação com os pontos de referência facial então foi submetida ao processo de reconhecimento.

Importante ressaltar que antes de realizar o reconhecimento facial é necessário treinar o algoritmo utilizando Redes Neurais Convolucionais para reconhecer as pessoas. Dessa forma, uma série de imagens com apenas uma face de cada pessoa foi coletada e rotulada com sua identificação, para que no treinamento o algoritmo saiba que aquele conjunto de imagem possui características da pessoa rotulada. Após o treinamento é gerado um modelo que é usado para o reconhecimento.

SUMÁRIO

Foram utilizadas 20 imagens de 7 pessoas diferentes (base de imagens) para o treinamento da rede neural convolucional para o algoritmo aprender a realizar reconhecimento. As imagens foram coletadas manualmente das redes sociais e cortadas para extrair a face de cada pessoa. A base de imagens foi submetida à rede neural convolucional que identificou os padrões e treinou o algoritmo. A Figura 2 descreve o roteiro para a reconhecimento facial a partir da identificação dos pontos de referência da face.

Figura 2. Esquema reconhecendo faces utilizando a webcam



Fonte: Autores

Quando realiza o reconhecimento da face presente na imagem, o sistema gera o identificador de acordo com a pessoa reconhecida e efetua uma busca na base de dados MySQL, por dados sobre a pessoa reconhecida com relação as pessoas previamente cadastradas,

retornando esses dados, caso os mesmos já tenham sido armazenados no banco de dados. Sempre que uma nova pessoa é reconhecida e validada na base de dados, ela é inserida em uma tabela e exibida ao usuário do sistema.

Foi desenvolvido uma interface gráfica para gerenciar o monitoramento, que exibe as imagens capturadas e processadas para o usuário. O sistema também conta com uma tabela que é preenchida dinamicamente e uma variável para expressar a quantidade de pessoas que são reconhecidas. E por fim, uma função que gera um relatório de acordo com as pessoas presentes na tabela.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A avaliação do desempenho no reconhecimento facial foi realizada colocando-se as 7 pessoas que tiveram suas imagens utilizadas para treinar a rede neural convolucional em frente a câmera e esperava-se que todas fossem reconhecidas. Como resultado, obteve-se 6 pessoas (85,71%) reconhecidas com sucesso e 1 pessoa (14,29%) não reconhecida.

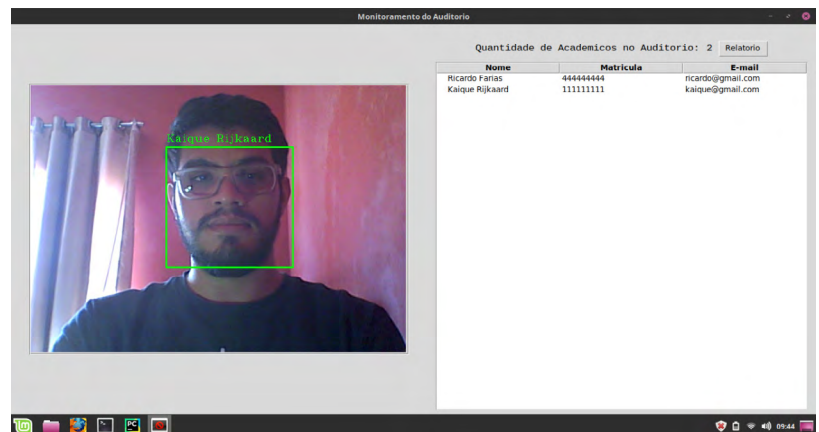
Na maioria dos casos, a aplicação conseguiu identificar a pessoa e fez a busca e exibições dos dados relacionados à mesma. Como se trata de processamento de imagens, demandou-se tempo no processo de reconhecimento, o qual foi cronometrado em 2 segundos para exibição dos dados do usuário na tela de vídeo.

A Figura 3 ilustra um caso de teste em que a pessoa aparece no ângulo de visão da câmera e o sistema a marca com um quadrado e seus dados. O sistema funciona assim: a face da pessoa é reconhecida, depois é feita uma pesquisa no banco de dados para encontrar seus

dados que são colocadas no quadrado ao redor de sua face (nome), e numa tabela (demais dados).

Como se trata de visão computacional, a qualidade da câmera, bem como a iluminação e/ou objetos oclusivos do ambiente podem interferir na detecção e reconhecimento facial, mas em condições de iluminação ideais e eliminação dos elementos oclusivos, o reconhecimento facial acontece com satisfação.

Figura 3. Interface gráfica do sistema reconhecendo a face e exibindo dados, das pessoas que foram reconhecidas, na tabela

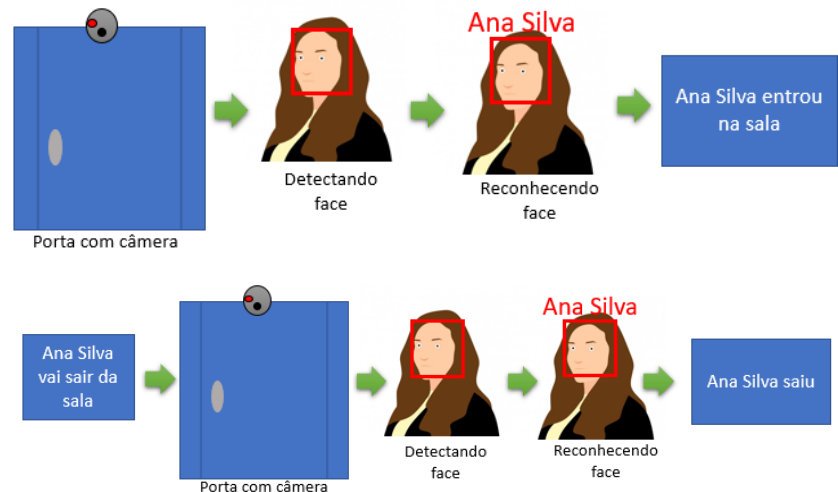


Fonte: Autores

Esta aplicação é a base para a proposta futura de credenciamento e controle da frequência em eventos acadêmicos que está ilustrada na Figura 4, onde pode-se observar duas câmeras: uma voltada para dentro da sala onde está acontecendo a atividade que o participante está inscrito e outra voltada para fora da sala, ambas conectadas ao sistema de reconhecimento facial. A câmera direcionada para fora ficará responsável por adicionar as pessoas reconhecidas na tabela do sistema, caracterizando a entrada de cada uma na sala, enquanto que a câmera direcionada para dentro se responsabilizará em remover as

peças reconhecidas da tabela, simbolizando a saída de cada uma. A aplicação receberá as imagens que as câmeras estarão gravando e efetuará o reconhecimento das pessoas que entram e que saem da atividade do evento. Quando o participante entrar na sala, a data e hora de entrada é registrada e quando ele sair, a data e hora de saída, também é registrada. Com a data e hora de entrada e data hora de saída registradas é possível calcular a carga horária do participante em determinada atividade.

Figura 4. Esquema do posicionamento das câmeras e fluxo para o reconhecimento por biometria facial



Fonte: Autores

Para que o algoritmo consiga reconhecer todas as pessoas que irão entrar ou sair da sala onde está acontecendo a atividade do evento, é necessária uma sequência de imagens com apenas a face de cada pessoa e sua identificação para serem submetidas ao treinamento, assim, o algoritmo saberá reconhecer novas pessoas. Como esse processo é manual e pode ser feito no ato da inscrição do participante, a solução é a implementação de nova funcionalidade para otimiza-lo,

realizando a captura de uma sequência de imagens consideráveis em diferentes posições a partir da câmera do sistema, para que o algoritmo tenha condições e recursos para realizar o treinamento e conseguir reconhecer novas pessoas em um processo automático.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de técnicas de reconhecimento facial, a partir do processamento de imagens, biometria facial e visão computacional, permitiu resultados satisfatórios, automatizando o monitoramento, da entrada e saída de pessoas em salas de eventos acadêmicos.

Mesmo a ideia sendo de automação, ainda existe um trabalho manual na aquisição das imagens e treinamento da rede neural convolucional. Neste sentido, como trabalho futuro, propõe-se automatizar este processo para que a utilização do sistema seja a mais natural possível. Para isso, pretende-se utilizar aprendizagem não supervisionada (sem intervenção humana na aquisição das imagens) em vez de aprendizagem supervisionada (com a intervenção humana na aquisição das imagens) para que o algoritmo seja treinado automaticamente.

Ainda como trabalhos futuros, planeja-se adicionar o cálculo da carga horária dos participantes nas atividades, de acordo com a hora de entrada e saída registrada no ato do reconhecimento facial. Pretende-se também realizar a otimização do código para melhorar o desempenho da aplicação e diminuir o *delay* ocasionado pelo processamento demandado do reconhecimento facial. Além disso, pretende-se criar uma aplicação que realize a geração e o envio de certificados automaticamente com base nos dados dos participantes e a sua carga horária registrada no sistema por cada atividade que ele participou.

SUMÁRIO

Como trata-se de aplicação para ambiente acadêmico, esta abordagem pode ser utilizada para engajar estudantes que fazem parte da organização do evento, os quais poderiam aprender sobre esta tecnologia a partir de uma solução para problema prático.

REFERÊNCIAS

Alencar, F. E. S. (2015) "Desenvolvimento de um Sistema para Classificação Automática de Imagens Dermatoscópicas para Dispositivos Móveis", Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Rio Grande do Norte.

Barielle, F. (2018) "Introdução à visão computacional", Casa do Código, p. 256.

Cardoso, C. C. (2018) "Redes Neurais em Dispositivos Raspberry PI para Detecção de Pessoas", Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

De Santana, L. M. Q. Rocha, F. G. (2015) "Processo de Detecção Facial Utilizando Viola; Jones", Interfaces Científicas-Exatas e Tecnológicas, v. 1, n. 1, p. 35-40.

Dos Santos, J. S. Q. et al. (2017) "Análise da viabilidade de Reconhecimento Facial e Autenticação em aplicações mobile", CEP, v. 99064, p. 440.

Ferreira, T. M. (2017). "O Uso da Biometria no Controle das Horas Trabalhadas pelos Policiais Civis de Santa Catarina e seus Reflexos Jurídicos", Trabalho de Curso (Especialista em Tecnologias de informação e Comunicação aplicadas à Segurança Pública e Direitos Humanos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá.

Milano, D. Honorato, L. B. (2011) "Visão Computacional".

Mota, S. (2017) "Reconhecendo landmarks em faces com dlib + Python", <https://medium.com/@suzana.svm/reconhecendo-landmarks-em-faces-com-dlib-python-7bfb094e1bb4>. Setembro.

Penteado, B. E. Marana, A. N. (2008) "Autenticação biométrica on-line de usuários em aplicações web de Ensino a distância", In: Companion Proceedings of the XIV Brazilian Symposium on Multimedia and the Web. ACM, p. 53-56.

Ross, A. Jain, A. K. (2007) "Human recognition using biometrics: an overview", In: Annales Des Télécommunications. Springer-Verlag, p. 11-35.

Santiago, H. C. (2017) "Reconhecimento de expressões faciais utilizando estimação de movimento", Tese (Doutorando em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Shapiro, L. Stockman, G. (2000) "Computer Vision".

Silva, A. L. Cintra, M. E. (2015) "Reconhecimento de padrões faciais: Um estudo", In: Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional, 2015, Proceedings ENIAC. p. 224-231.

Szeliski, R. (2010) "Computer vision: algorithms and applications", Springer Science & Business Media.

Wagner, F. R. (2017) "Análise Antropométrica Semiautomática em Imersão para Pesquisa e Diagnóstico Clínico de Síndromes Dismórficas", Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo.

Yang, M. Kriegman, D. J. Ahuja, N. (2002) "Detecting faces in images: A survey", IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence, v. 24, n. 1, p. 34-58.

Zhao, W. et al. (2003) "Face recognition: A literature survey", ACM computing surveys (CSUR), v. 35, n. 4, p. 399-458.

SUMÁRIO

The background of the entire page is a blue-tinted photograph of a cactus, likely a cholla or similar spiny cactus, with its spines clearly visible. Overlaid on this image is a complex network of white and light blue lines and dots, resembling a digital circuit board or a data network map. These lines start from the left side and branch out towards the right, with some dots acting as nodes or connection points.

19

Lucas dos Santos Teotonio
Emanuely Chaves do Nascimento
Jakeline Bandeira de Oliveira
Allan Rafael Ferreira de Oliveira
Aislânia Alves de Araújo

UM SISTEMA WEB QUE AUXILIA OS AGENTES DE SAÚDE NO ACOMPANHAMENTO DE DADOS ANTROPOMÉTRICOS DE CRIANÇAS ENTRE ZERO E SETE ANOS

Resumo

O objetivo do presente artigo é abordar o desenvolvimento de um sistema web que auxilie o trabalho dos agentes de saúde do bairro Salgadinho na cidade de Patos-PB. Uma das operações realizadas por esses profissionais é a coleta de dados antropométricos (peso e altura) de crianças entre 0 e 7 anos de idade, que atualmente é realizada de forma manual, sendo armazenadas em fichas de papel. Como resultados finais deste trabalho foi apresentado uma análise de estudo bibliográfico a respeito do problema investigado, como também uma descrição detalhada de todo o escopo e funcionamento do sistema web.

Abstract

The aim of this article is to approach the development of a web system that assists the work of health agents of the Salgadinho neighborhood in the city of Patos-PB. One of the operations performed by these professionals is the collection of anthropometric data (weight and height) from children between 0 and 7 years old, which is currently performed manually, being stored in paper cards. As final results of this work was presented an analysis of bibliographical study about the investigated problem, as well as a detailed description of the whole scope and operation of the web system.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

Oficialmente implantado pelo Ministério da Saúde em 1991, o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS) teve início no fim da década de 80 como uma iniciativa de algumas áreas do Nordeste (e outros lugares, como o Distrito Federal e São Paulo) em buscar alternativas para melhorar as condições de saúde de suas comunidades. Era uma nova categoria de trabalhadores, formada pela e para a própria comunidade, atuando e fazendo parte da saúde prestada nas localidades [Ministério da Saúde 2018].

O agente comunitário de saúde exerce um papel muito importante no acolhimento, pois é um membro que está presente na rotina da comunidade local, que ao estabelecer a organização da atuação em território, permite a criação de uma estreita relação entre equipe e usuários do sistema de saúde, propiciando o contato direto entre as partes. Dentre as características prioritárias do trabalho na Atenção Básica estão as ações educativas que interferem no processo de saúde-doença da população, no desenvolvimento de autonomia, individual e coletiva, e a busca por qualidade de vida pelos usuários. O foco da produção em saúde, assim, volta-se para as diferenças e as singularidades das comunidades atendidas que exigem trabalho em equipe diferenciado [Ministério da Saúde 2009].

A ideia do desenvolvimento do Sistema, foi criada a partir do reconhecimento do trabalho dos Agentes de Saúde do Bairro Salgadinho na cidade de Patos-PB. No ambiente de trabalho desses profissionais foi visto que apesar de utilizarem um software no seu trabalho, este não apresenta informações referentes aos dados antropométricos (peso e altura) das crianças residentes no setor de visitas domiciliares, sendo que estas informações são coletadas de forma manual, por meio de fichas específicas.

SUMÁRIO

Dessa forma, viu-se a necessidade da implementação de um sistema que venha a automatizar esse processo com o intuito de facilitar o trabalho dos agentes de saúde como também através dos dados armazenados no sistema possa-se tomar decisões com relação ao acompanhamento em diferentes esferas da criança, como encaminhá-la a um nutricionista, fazer um acompanhamento com o pediatra, endocrinologista ou outros profissionais com base nessas informações.

Portanto, o presente artigo tem como objetivo descrever a modelagem do sistema web denominado Sistema de Acompanhamento da Saúde Infantil (SASI), apresentando seus requisitos funcionais e não funcionais, assim como seu modelo arquitetural e protótipos de Interface.

2. CENÁRIO DE USO

A avaliação nutricional de crianças de um país é indispensável para que se possa aferir a evolução das condições de saúde e vida da população devido ao seu caráter multicausal e à sua relação com o grau de atendimento das necessidades básicas como alimentação, saneamento, acesso aos serviços de saúde, nível de renda e educação.

Há evidências que a condição nutricional da criança brasileira apresentou modificações substanciais nos últimos quinze anos, com redução da taxa de desnutrição e aumento de obesidade infantil [Campos, Leite e Almeida 2007].

O uso de índices antropométricos têm sido considerado uma estratégia válida para gerar indicadores sensíveis do estado nutricional [Guimarães e Barros 2011], principalmente durante a idade pré-escolar,

SUMÁRIO

onde mais se reflete as condições nutricionais e, indiretamente, as influências do ambiente socioeconômico.

Estudos têm chamado bastante a atenção para as vantagens da análise do estado nutricional de crianças a partir do espaço que elas frequentam, como creches e escolas. O interesse em conhecer a magnitude dos problemas nutricionais, tendo como unidade de diferenciação a instituição que as crianças frequentam, reside na possibilidade de identificar a distribuição dos distúrbios nutricionais, monitorar desigualdades sociais em saúde e, especialmente, poder possibilitar a identificação das necessidades de implementação de ações específicas e diferenciadas de nutrição e saúde [Guimarães e Barros 2011].

3. METODOLOGIA

Por meio de um levantamento de requisitos do sistema, iniciou-se as estratégias metodológicas para a construção do sistema web SASI. A princípio um grupo de desenvolvimento de onze pessoas foram divididos em quatro equipes, compostas pela construção do banco de dados, a parte lógica, a interface gráfica do sistema e uma quarta referente aos testes em cima de cada etapa anterior.

O código do software foi compartilhado entre as equipes por meio de um sistema de controle de versões distribuído, e toda semana a equipe de desenvolvimento se reunia para relatar o que foi desenvolvido e discutir eventuais problemas na construção do software até o fim do processo.

SUMÁRIO

4. DESENVOLVIMENTO (CONSTRUÇÃO DO SISTEMA WEB)

Nesta seção são apresentados os passos dados na construção do sistema web “Sistema de Acompanhamento de Saúde Infantil” que pode possibilitar maior agilidade e segurança no processo de cálculo do índice de massa corporal - que ainda é feita de forma manual - garantindo assim menos erros durante este processo.

4.1 Análise de Requisitos

Os requisitos foram levantados após a realização de uma entrevista, com a enfermeira responsável pela UBS, e logo depois houve uma discussão de ideias entre os membros da equipe de desenvolvimento levando-se em conta a análise das fichas utilizadas pelos agentes e a partir disso, foram levantados os requisitos funcionais e não funcionais.

De acordo com [Sommerville 2011], requisitos funcionais são declarações de serviços que o sistema deve fornecer, de como o sistema deve reagir a entradas específicas e de como o sistema deve se comportar em determinadas situações. Em alguns casos, os requisitos funcionais também podem explicitar o que o sistema não deve fazer. A seguir, são apresentados os requisitos funcionais do sistema.

O sistema disponibiliza páginas em que é possível realizar o: i) cadastro de crianças e agentes; ii) o cadastro de atendimento, onde são fornecidas as informações necessárias para o cálculo do IMC (peso e altura) de cada criança. Esses dados são armazenados em um: iii) banco de dados, onde somente os usuários autenticados tem permissão para manipular (inserir, atualizar, consultar e arquivar) as

informações de cada criança, agente ou atendimento. iv) O sistema só permite o acesso por meio de um login e senha dos usuários cadastrados no sistema. O sistema também gera: v) relatórios referentes ao atendimento das crianças, que são realizados pelos agentes.

Os requisitos não funcionais são restrições aos serviços ou funções oferecidos pelo sistema. Incluem restrições de timing, restrições no processo de desenvolvimento e restrições impostas pelas normas. Ao contrário das características individuais ou serviços do sistema, os requisitos não funcionais, muitas vezes, aplicam-se ao sistema como um todo [Sommerville 2011]. A seguir são apresentados os requisitos não funcionais do sistema.

i) Usabilidade: Requisito responsável por garantir que um novo usuário seja capaz de realizar as funções do sistema em no máximo 5 minutos de orientação. ii) Desempenho: Assegura a atualização automática do sistema. iii) Confiabilidade: O sistema está disponível 24 horas. Exceto em ocasiões de manutenção do mesmo. iv) Integridade e Consistência: Certifica a não exclusão de cadastros. v) Privacidade: Requisito responsável por impedir que os dados dos usuários não sejam divulgados pelo sistema. vi) Segurança: Somente será possível acesso aos dados pessoais dos usuários pelos administradores do sistema. Não será permitido a exclusão de um registro de atendimento. Será necessário login para utilizar o sistema. Somente o Administrador pode cadastrar um usuário (agente de saúde).

4.2 Modelo de Análise

Nesta seção será apresentada as características de análise do modelo para o desenvolvimento do sistema, tais características referem-se ao perfil do usuário, sequência de eventos e a utilização das tecnologias.

SUMÁRIO

4.2.1 Perfil do Usuário

O sistema disponibilizará dois tipos de acesso, estes são: administrador, e agente de saúde. Cada usuário receberá um nível de acesso diferente no sistema, onde poderão desempenhar as suas respectivas atividades:

- Administrador poderá realizar qualquer função do sistema, mas a principal é o cadastro de agentes. Para um usuário com perfil de administrador é exigível conhecimento em informática e em segurança da informação, para que seja possível a orientação dos demais usuários. Ele deverá possuir boas prática de organização e gestão do sistema;
- Agente de saúde é responsável por cadastrar novas crianças e novos atendimentos, já que é ele quem realizará as visitas e irá coletar tais dados. É necessário que tenha conhecimentos básicos em informática.

4.2.2 Sequência de Eventos

Considerando os 2 (dois) tipos de usuários descritos no perfil de usuários, pode-se sequenciar os eventos possíveis de realizar no sistema. O primeiro evento a ser realizado no sistema é a tela de login, onde é a porta de acesso para que todas as funcionalidade disponíveis, possam ser efetuadas pelos usuários e suas restrições, onde possam manipular e usufruir do sistema.

Os primeiros eventos devem ser do usuário administrador, pois ele é o responsável por criar e gerenciar os demais usuários. Após o login, estará disponível a tela de menu inicial, onde poderá realizar o cadastro de novos usuários, em que o administrador poderá inserir novos usuários com seus devidos dados conforme o tipo de usuário demonstrado no perfil de usuário.

Depois de cadastrado no sistema, pelo usuário administrador, o agente de saúde terá um login e senha para acessar o sistema, onde depois de efetuado estará disponível a tela de menu com as funções referentes ao cadastro de criança e registro de atendimento, além da opção de visualização de relatório, onde será possível gerar o arquivo PDF do mesmo.

4.2.3 Utilização das Tecnologias

As ferramentas utilizadas durante o projeto foram: Fireworks (para o protótipo de interface), IDE Netbeans (para a implementação), GitLab (para o compartilhamento de código), StarUml (para a criação dos diagramas), Trello (para auxiliar no gerenciamento do projeto), além do Slack (para a comunicação entre as equipes de desenvolvimento do sistema).

Utilizou-se um servidor do Google (Google Cloud Platform) para disponibilizar os serviços da aplicação web, como também disponibilizar um SGBD online (phpPgAdmin) para gerenciar o banco de dados PostgreSQL, obedecendo o paradigma relacional.

Na codificação, foram usadas a linguagem de programação PHP de acordo com o paradigma orientado a objetos, e as estruturas visuais HTML e CSS3 bem como *Javascript* para interação da página web, incluindo *Bootstrap*. Em relação aos padrões de projeto, adotou-se o padrão DAO (*Data Access Object*) e o Facade.

4.3 Modelo de Arquitetura

O desenvolvimento envolveu uma aplicação web responsiva e compatível para desktops, notebooks, smartphones e tablets.

SUMÁRIO

A aplicação proposta utilizou de uma arquitetura em camadas em que é necessário a autenticação de usuários por motivos de segurança, logo, deve-se inicialmente digitar o login e senha para se ter acesso ao sistema, sendo que o usuário deve estar cadastrado no banco de dados para a validação do acesso.

Os dados são disponibilizados de fonte externas, utilizando de uma máquina-servidor para a conexão com aplicação e integração dos dados. Os dados são armazenados em um SGBD relacional PostgreSQL.

A “população” do banco de dados é através dos cadastros e/ou atualizações realizados no sistema com a inserção dos dados em campos de texto dispostos na interface sendo que as informações estão sendo atualizadas no banco de dados ao finalizar quaisquer operações.

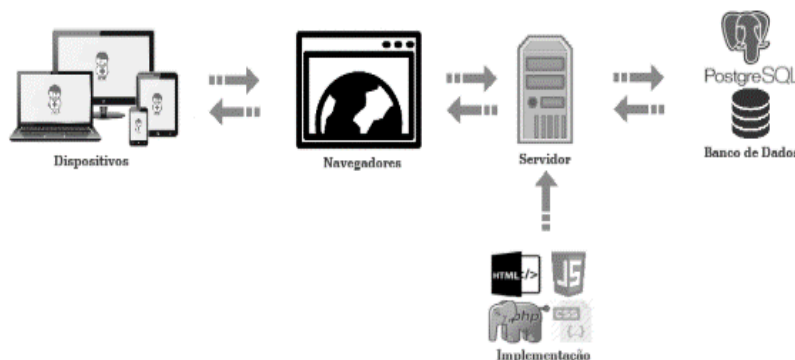
Como o sistema é utilizado em navegadores web, as implementações foram realizadas na IDE Netbeans. Para que o serviço esteja disponível externamente e sempre disponível, utilizou-se um servidor do Google (Google Cloud Platform) implementado com Bitnami Launchpad instalado em uma máquina na nuvem, mas com acesso remoto através do protocolo SSH, tanto para disponibilizar os serviços da aplicação web como também disponibilizar um SGBD online (phpPgAdmin) para gerenciar o banco de dados PostgreSQL obedecendo o paradigma relacional.

A aplicação tem um baixo acoplamento, seguindo o padrão de arquitetura MVC (Model-View-Controller). Utilizou-se da linguagem de programação PHP de acordo com o paradigma orientado a objetos e as estruturas visuais HTML e CSS3 bem como Javascript para interação da página web, incluindo Bootstrap.

SUMÁRIO

No que se refere ao desempenho do sistema, o tempo máximo permitido para qualquer operação é de até 5s.


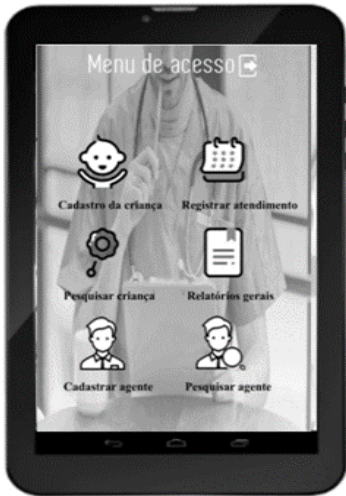
Figura 1: Modelo de Arquitetura

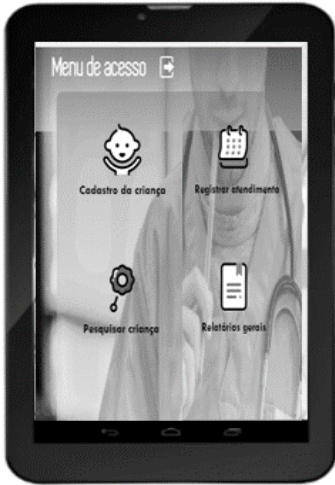





4.4 Apresentação do Sistema de Acompanhamento de Saúde Infantil (SASI)



A seguir, na Tabela 1 serão apresentadas algumas interfaces do sistema, apresentando como seus usuários são conduzidos a realizar as atividades no sistema.

Tabela 1: Apresentação do sistema SASI

PASSO	DESCRIÇÃO	TELA
Tela de login do SASI.	Para o usuário entrar no sistema é necessário que o mesmo forneça seu nome de usuário e senha. Se o nome do usuário e a senha estiverem corretos, ele terá acesso ao sistema, caso contrário o sistema acusará uma mensagem de erro. O sistema será acessado pelo administrador e pelo agente.	
Tela de menu do SASI - Administrador.	Menu principal do sistema que será acessado pelo administrador. O menu contém o cadastro de crianças, cadastro de agentes, o registro de atendimentos, os relatórios gerais, e os itens pesquisar criança e pesquisar agente.	

<p>Tela de menu do SASI - agente.</p>	<p>Menu principal do sistema que será acessado pelo agente. O menu contém o cadastro de crianças, o registro de atendimentos, os relatórios gerais, e o item pesquisar criança.</p>	
<p>Tela de cadastro da criança.</p>	<p>O formulário de cadastro da criança possui os dados pessoais da mesma, juntamente com o seu número do Sistema Único de Saúde-SUS.</p>	

<p>Tela de cadastro do usuário.</p>	<p>O formulário de cadastro do usuário possui os dados pessoais do mesmo, juntamente com o seu número do Sistema Único de Saúde-SUS.</p>	
<p>Tela de atendimento da criança.</p>	<p>Na tela de atendimento o usuário pode pesquisar uma criança através do número do Sistema Único de Saúde - SUS e adicionar os dados antropométricos, bem como, o peso, altura, IMC e a Situação nutricional.</p>	

<p>Tela de pesquisa de relatórios.</p>	<p>Os filtros de busca da pesquisa são a data inicial e a data final. Se for encontrado algum resultado, o sistema exibirá uma lista contendo os relatórios encontrados.</p>	
<p>Tela de pesquisa de usuário.</p>	<p>Através do Cartão Nacional de Saúde-CNS do agente cadastrado, o sistema exibirá uma lista contendo os resultados encontrados.</p>	

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi identificado a necessidade de um sistema Web que atendesse ao trabalho dos agentes de saúde, na coleta dos dados antropométricos das crianças e, visto que esta era feita de forma manual, instigando assim, a realização deste artigo. O propósito do sistema é agilizar o trabalho dos agentes deixando os cálculos do índice de massa corporal automatizados e com menos riscos de erros, possibilitando um maior controle sobre a avaliação nutricional das crianças, visto que é de grande importância.

O resultado obtido neste trabalho foi a respectiva concepção do sistema web, tendo suas especificações voltadas para o âmbito da saúde, como também a descrição detalhada de sua estrutura e do seu funcionamento de modo a ocasionar uma fácil compreensão ao implementá-lo.

6. REFERÊNCIAS

Campos La, Leite Aj, Almeida Pc (2007). Prevalence of overweight and obesity among adolescent students in the city of Fortaleza, Brazil. Rev Bras Saúde Matern Infant;7:183-90.

Guimarães Lv, Barros Mb(2001). Differences between the nutritional status of children in public preschools and nutritional transition. J Pediatr. Rio de Janeiro. 77:381-6.

Ministério da saúde. Agente Comunitário de Saúde. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape_esf.php?conteudo=agente_comunitario_saude> Acesso em: 20 de Novembro de 2018.

Ministério da Saúde. (2009). O trabalho do agente comunitário de saúde. Brasília-DF. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/portaldab/biblioteca.php?conteudo=publicacoes/trabalho_agente_acs> Acesso em : 20 de Novembro de 2018.

Sommerville, I. (2011). Software Engineering. São Paulo: Pearson.



20

Fabio Júnior F. da Silva
Ianne Raquel da S. Araújo
Wellington C. de Araújo
Francisco Anderson M. da Silva
Vinícius R. Feitoza Alves de Andrade

VISUALIZAÇÃO DE GRANDE QUANTIDADE DE DADOS: UMA ANÁLISE DO TEMPO DE INTERNAÇÃO POR DENGUE NO BRASIL

DOI: 10.31560/pimentacultural/2019.253.320-336

Resumo

A dengue é doença que cresce no Brasil e causa internações hospitalares que são enviadas, mensalmente, ao Ministério da Saúde (MS) e disponibilizadas publicamente, o que gera grande quantidade de dados. Os leitos hospitalares são limitados e a determinação do tempo de internação pode melhorar o gerenciamento. Esta pesquisa utilizou análise por estatística descritiva e espacial com o Power Map e estimou em 3 dias a permanência média do paciente hospitalizado por dengue. A visualização espacial trouxe informações que não aparecem nos números como o estado da Bahia, a cidade de Fortaleza-CE e ao longo da costa marítima com maior concentração de internações (por causa da incidência populacional).

Abstract

Dengue is a disease that grows in Brazil and causes hospitalizations that are notified, monthly, the Ministry of Health (MOH) and publicly available, which generates large amount of data. The hospital beds are limited and determining the length of stay can improve your management. This research used descriptive and spatial statistical analysis with Power Map and estimated at 3 days the average stay of the patient hospitalized for dengue. The spatial visualization brought information that does not appear in statistics such as the state of Bahia, the city of Fortaleza-CE and along the coastline with a higher concentration of hospitalizations (due to population incidence).

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

A dengue é doença transmitida pelo *Aedes aegypti*. Estima-se que meio milhão de pessoas com dengue precisam de hospitalização a cada ano, dos quais 12.500 não resistem e morrem [WHO 2019]. No Brasil, no primeiro semestre de 2019, já tinham ocorrido 10.391 internações por dengue a mais do que no ano de 2018 inteiro [SIH/SUS 2019]. As internações hospitalares acarretam custos, bem como os leitos disponíveis para novas internações são limitados.

O custo hospitalar da internação está associado ao tempo de permanência no hospital (*Length of Stay* - LOS). Zhang, Yuan e Wang (2017) estimaram média de 7,2 dias por paciente internado e custo médio de US\$ 499,64 dólares por internação proveniente de dengue. No Brasil, tem-se o Sistema Único de Saúde (SUS) que financia a saúde pública.

As internações hospitalares ocorridas nos estabelecimentos de saúde vinculados ao SUS, geram grande quantidade de dados e são registradas e enviadas para o Departamento de Informática do SUS (DATASUS). Esses dados têm origem nas Autorizações de Internação Hospitalar (AIH), destinadas ao pagamento das internações em hospitais públicos e privados conveniados ao SUS, o que lhe confere confiabilidade para produção de conhecimento científico sobre saúde coletiva e estudos epidemiológicos [Bittencourt, Camacho e Do Carmo Leal 2006].

Como o DATASUS recebe dados de internações hospitalares de todos os estabelecimentos de saúde do País, então faz-se necessário a utilização de abordagem para a visualização da grande quantidade de dados a nível nacional de forma que seja possível identificar a origem das internações, ou seja, o local de residência do paciente. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi integrar os dados de

SUMÁRIO

georreferenciamento ao conjunto de dados de internações hospitalares por dengue e utilizar abordagem adequada para análise do tempo de permanência em hospitais e análise espacial tridimensional da distribuição das internações por dengue no Brasil.

2. ANÁLISE E VISUALIZAÇÃO DE DADOS

Dados são fundamentais no âmbito da ciência, pois é através destes que obtemos conhecimento sobre a natureza de um fenômeno. A coleta de dados depende de cada caso que é estudado e tem suas particularidades [Silva 2013].

“Quase tudo que acontece, acontece em algum lugar. Saber o local onde algo acontece pode ser fundamental” [Longley 2013, p. 4]. Além do local físico, o(s) fato(s) analisados, sempre, tem uma vinculação temporal. Em saúde, análises realizadas com base em dados espaciais possibilitam ao técnico avaliar não só quantitativamente os dados, como também relacionar as informações com dados ambientais, socioeconômicos e com a posição que o evento ocupa na superfície terrestre, a fim de acompanhar as permanentes mudanças do espaço geográfico e detectar áreas e populações sujeitas a agravos de saúde [Figueredo 2009].

São comuns em estudos epidemiológicos as análises espaço-temporais. No controle do vetor transmissor da dengue, Moreira (2017), considera que tal análise pode contribuir para a compreensão holística dos processos dispersivos do *Aedes aegypti*, oferecendo bases mais efetivas para o planejamento, gestão e vigilância, todos voltados para a promoção da saúde coletiva. Em Pinto, Santos e Oliveira (2014), tem-se análise espaço-temporal aplicada às ocorrências de Hipertensão e Diabetes nos municípios do estado de Minas Gerais para avaliar a

SUMÁRIO

distribuição espacial das doenças e a construção de mapas temáticos. Maciel et al (2011), realizou análise espaço-temporal de indicadores da saúde na região Nordeste usando técnicas de mineração de dados geográficas e a ferramenta VIS-STAMP com o objetivo de identificar padrões espaço-temporais existentes nos dados. Todas as supramencionadas pesquisas têm em comum a análise espacial de dados como premissa para a obtenção dos resultados desejados.

A visualização de dados é objeto de concursos e tema de pesquisa em programas de pós-graduação. Para a visualização de dados em saúde pública, o MS disponibiliza o TabWin (ferramenta desktop para Windows disponibilizada para a tabulação dos dados disponíveis) e o TABNET (uma versão limitada do TabWin disponível na web) [DATASUS 2019]. As duas ferramentas apresentam limitações quanto a forma de organização e visualização dos dados.

O *ggplot2* é um pacote de visualização de dados para a linguagem R (uma linguagem de programação criada para lidar com cálculos estatísticos e gráficos) que permite construir gráficos na complexidade de interesse do usuário, porém apresenta curva de aprendizagem alta em relação aos gráficos tradicionais e é mais lenta para exibir os resultados [Nunes 2017].

A visualização de dados espaciais pode ser feita a partir de ferramentas computacionais, entre elas o *Microsoft 3D Power Maps* para Excel, uma ferramenta de visualização de dados tridimensionais (3D) que permite examinar as informações de novas maneiras, além de facilitar a compreensão e interpretação dos dados [CS 2019].

SUMÁRIO

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo surgiu da necessidade de utilização de abordagem adequada para a visualização da análise de grandes quantidades de dados em saúde, principalmente quando apresentam características espaço-temporais. Ele foi desenvolvido no âmbito de Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC).

A abrangência da pesquisa é nacional e considera as internações por dengue registradas no período de 2009 a 2018 e enviadas DATASUS [SIH/SUS 2019]. Os arquivos disponibilizados pelo DATASUS contêm as internações ocorridas todo o Brasil e são identificadas, individualmente, a partir da Classificação Internacional de Doenças (CID) que em português está na versão 10, ou CID-10 como é mais conhecida. Os dados das internações são públicos, divulgados mensalmente, anonimizadas e agrupados por mês e Unidade da Federação (UF) do estabelecimento de saúde.

Os arquivos do DATASUS estão comprimidos no formato “.dbc”, os quais são visualizados utilizando a ferramenta TabWin que apresenta limitações sobre a forma como o pesquisador deseja agrupar os dados, bem como a quantidade de registros suportados. As limitações restringem a ação do pesquisador aos recursos de seleção e agrupamento disponíveis no TabWin. Como alternativa a utilização do TabWin, existe um pacote para a linguagem R chamado “read.dbc”, que é capaz de ler os arquivos “.dbc” de forma mais flexível e independente de Sistema Operacional, basta usar um *script* [Petruszalek 2016].

Os arquivos do DATASUS foram recuperados para um computador local, então criou-se algoritmo na linguagem R que unificou todas as bases de dados individuais em uma base única (todas as internações por dengue do Brasil em um arquivo). Nesta etapa, foi possível filtrar as internações hospitalares, considerando apenas as linhas (Dengue,

SUMÁRIO

CID - 10 'A90') e as colunas ('DIAS_PERM', 'DIAG_PRINC', 'UF_RES' e 'MUNIC_RES'). Em seguida, foram adicionadas as colunas 'QTD_INTER' com o valor 1 para cada linha e 'MUNIC_NOME', com o nome da cidade do residente que originou a internação segundo o código do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que está presente na coluna 'MUNIC_RES'.

Para a vinculação das coordenadas geográficas ('LATITUDE' e 'LONGITUDE') de cada linha da base de dados, criou-se outro algoritmo em R que a analisou, linha a linha, e adicionou as coordenadas geográficas com base no valor da coluna 'MUNIC_NOME'. Os dados de georreferenciamento indicam a sede de cada município brasileiro e foram obtidos no âmbito do PIBIC.

O resultado foi um total de 529.805 (quinhentos e vinte e nove mil, oitocentos e cinco linhas) de registro de internações por dengue organizadas em 7 (sete) colunas. A variável de interesse é 'DIAS_PERM', a qual tem relação direta com o objetivo da pesquisa. a 'LATITUDE' e a 'LONGITUDE' foram utilizadas para a plotagem dos dados em mapa espacial e as demais variáveis permitiram a aplicação de filtros na visualização dos dados.

Para a análise da quantidade de dias de permanência nas internações por dengue, utilizou-se a estatística descritiva como estratégia de resumo dos valores da variável 'DIAS_PERM'. A visualização gráfica dos dados foi obtida a partir de funções do pacote *ggplot2*, bem como a ferramenta Microsoft Power Map do Excel, a qual permite a visualização de dados tridimensionais plotando-os em mapa do território brasileiro.

SUMÁRIO

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resumo da estatística descritiva aplicada sobre os valores da variável 'DIAS_PERM' (quantidade de dias que o paciente permaneceu internado por causa de dengue), no *conjunto de dados ordenado*, está presente na Tabela 1, a qual apresenta o método estatístico, o valor sem tratamento de *outlier* para cada método e valor com *outliers* excluídos:

- Valor mínimo encontrado foi zero. Significa que algumas pessoas não ficaram, pelo menos, um dia inteiro internado.
- O 1º Quartil, ou seja, em 25% do conjunto de dados, o valor da variável analisada foi 2. Isso significa 25% dos pacientes internados por dengue passaram, no máximo, dois dias no hospital.
- A mediana informa que o valor (3 dias internados no hospital por causa de dengue) está na marca de 50% do conjunto total de dados.
- A média, é aritmética e informa que, em média, cada pessoa fica internada por dengue no Brasil 3,053 dias (dados originais). Com a remoção dos *outliers*, a média foi de 3,009.
- O 3º Quartil, isto é, 75% do conjunto de dados apresenta valor de 3 dias para a variável em análise.
- O valor máximo encontrado foi de 341 dias, ou seja, as pessoas que originaram tais internações passaram quase um ano no hospital por causa de dengue. Evidentemente um *outlier*, uma vez que está muito além em relação aos demais valores. Depois da remoção dos *outliers*, o valor máximo foi de 35 dias.

Para o tratamento dos *outliers*, foram excluídos 348 registros que apresentavam mais de 35 dias de internação, uma porcentagem de aproximadamente 0,066% dos dados originais. Vale ressaltar, também,

SUMÁRIO

que 1.040 (mil e quarenta) municípios brasileiros não constam na lista dos registros de internações por dengue.

Tabela 1. Resumo da estatística descritiva aplicada aos valores da variável (DIAS_PERM) do conjunto de dados analisado

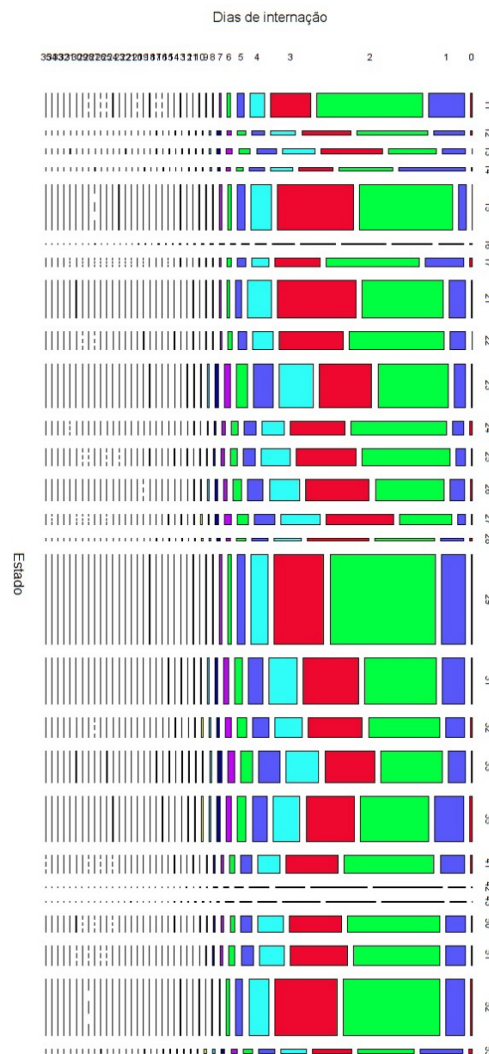
ESTATÍSTICA	VALOR ORIGINAL	VALOR AJUSTADO
Valor mínimo da variável	0,000	0,000
1º Quartil e/ou 25% dos dados	2,000	2,000
Mediana	3,000	3,000
Média	3,053	3,009
3º Quartil e/ou 75% dos dados	3,000	3,000
Valor máximo da variável	341,0	35,00

Pelas medidas de tendência central (mediana e média), as pessoas que desenvolvem dengue, quando são internadas, ficam aproximadamente três dias no hospital. É importante observar que 25% das pessoas internadas passaram mais de 3 dias e 25% passaram menos de três dias, ou seja, em metade das internações registradas, a permanência do paciente no hospital ou foi maior ou menor que média. A média e a mediana buscam resumir os dados quantitativamente em torno de um número que expresse, o máximo possível, a tendência central do fato analisado (pacientes ficam internados cerca de 3 dias por causa da dengue).

Para visualizar a distribuição dos dados sobre o território nacional, criou-se um gráfico de barras por UF conforme a Figura 1. Cada UF foi categorizada de acordo com seu código do IBGE (11 - Rondônia, 12 - Acre, 13 - Amazonas, 14 - Roraima, 15 - Pará, 16 - Amapá, 17 - Tocantins, 21 - Maranhão, 22 - Piauí, 23 - Ceará, 24 - Rio Grande do Norte, 25 - Paraíba, 26 - Pernambuco, 27 - Alagoas, 28 - Sergipe, 29 - Bahia, 31 - Minas Gerais, 32 - Espírito Santo, 33 - Rio

de Janeiro, 35 - São Paulo, 41 - Paraná, 42 - Santa Catarina, 43 - Rio Grande do Sul, 50 - Mato Grosso do Sul, 51 - Mato Grosso, 52 - Goiás e 53 - Distrito Federal).

Figura 1. Dias de permanência internado por dengue



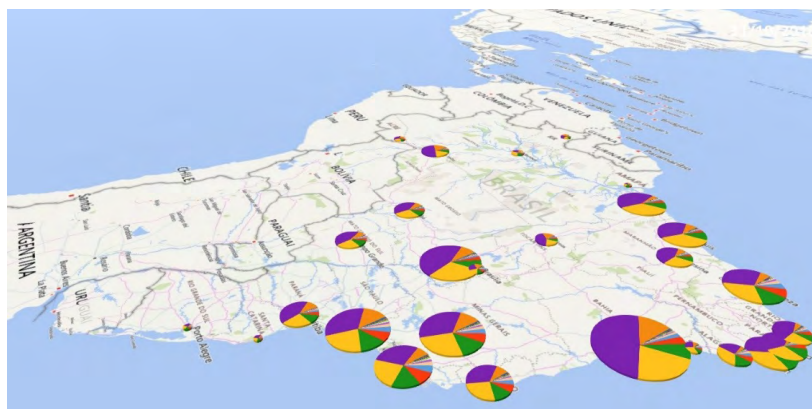
SUMÁRIO

Na Figura 1 é possível observar que dois dias por internação e o estado da Bahia são as características mais evidentes nos dados. A Bahia apresentou maior quantidade de internações com relação aos demais estados do Brasil, bem como dias de permanência. Dois dias por internação se apresenta de forma bem superior as medidas de tendência central encontradas na Tabela 1.

Com a estatística descritiva não foi possível ter visão espacial dos dados, ou seja, seu local de origem, mas a utilização do gráfico de barras, apresentado na Figura 1, trouxe novos elementos interpretativos para os dados, por exemplo, a possibilidade de visualização de como eles se concentraram por UF e o volume de internações agrupados por quantidade de dias de permanência no hospital. Esta representação ainda não traz a noção espacial com detalhes, apenas evidência, quantitativamente, o estado de residência dos pacientes internados.

A Figura 2 mostra os mesmos dados da Figura 1, levando em consideração o mapa nacional e a localização sede de cada estado. Nela é possível observar de forma mais contextualizada como as internações por dengue se concentraram no Brasil a nível de UF.

Figura 2. Internações por dengue no Brasil segundo os dias de permanência



SUMÁRIO

A Figura 2 é complementar a Figura 1, pois na medida em que os dados foram plotados sobre o mapa do Brasil, considerando a sede de cada Unidade da Federação, ficou claro um padrão de concentração das internações ao longo do litoral brasileiro (padrão que não pode ser visualizado no gráfico de barras). Esta estratégia facilitou a visualização espacial, mas não permitiu visualizar, linearmente, volume de internações por dias de permanência como o gráfico da Figura 1.

Considerando os entes federados (União, estados e municípios), são os municípios que abrigam, de fato, a população brasileira e as abordagens até agora apresentadas não conseguiram mostrar, na prática o local de residência das pessoas que deram origem aos registros da base de dados em análise. A Figura 3 atende tal necessidade e traz, com riqueza de detalhes, características que permitem visualizar a nível nacional como foram distribuídas as internações por dengue no Brasil, bem como o tempo, em dias de cada internação.

Com a Figura 3 é possível uma visualização tridimensional com plotagem do volume de internações por cidade de residência do paciente segundo sua latitude e longitude e categorização dos dados por dias de permanência no hospital em virtude da dengue. Percebe-se que cidades como Fortaleza/CE, Goiânia/GO e outras apresentam volumes de internação muito elevados além das demais. A concentração dos dados mais próximo da costa marítima brasileira pode ser explicada pela densidade populacional que acompanha esse mesmo padrão.

SUMÁRIO

Figura 3. Internações por dengue distribuídas por cidade de residência do paciente e categorizada por quantidade de dias de permanência no hospital



A Figura 3 deixa evidente que existe tendência de concentração das pessoas que foram internadas por dengue ao longo da costa marítima e à medida que se afasta da região litorânea para o centro do País, a concentração diminui. Tal aspecto pode ser explicado pela maior *incidência* populacional nessa região, conforme mostrada no mapa de calor da Figura 4.

Este padrão está de acordo com Bandeira e Arruda (2013), quando afirmam que a presença do mosquito *Aedes aegypti* é mais comum nas áreas urbanas, com intensificação de infestação em regiões com alta densidade populacional e espaços com ocupação desordenada. Ocupação esta que Brasil (2009), afirma ser fruto de modelo de crescimento econômico implementado que ocasionou crescimento urbano desordenado e deixou lacunas no setor de infraestrutura que contribuem, diretamente, com o desenvolvimento do mosquito.

SUMÁRIO



SUMÁRIO



O *Power Map* se mostrou eficiente para a visualização dos dados espaciais, haja vista sua capacidade de filtro e plotagem de dados a partir do local de origem dos mesmos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A visualização de grandes quantidades de dados requer estratégias diferenciadas, uma vez que a estatística descritiva é

limitada a resumir os dados a uma informação quantitativa. A utilização de gráficos convencionais pode tornar o resultado muito poluído visualmente e sem expressividade ou significado.

Para a visualização de muitos dados e, principalmente, quando estão georreferenciados, a solução mais adequada é representá-los em três dimensões sobre um mapa. O mapa, historicamente, transmite a localização e pode trazer outras informações geográficas do local. A possibilidade de utilizar o *zoom* e filtros sobre os dados, permite selecionar o local de interesse com riqueza de detalhes e eliminação de elementos desnecessários conforme a análise a ser realizada.

Frente aos recursos de visualização de dados disponíveis para a linguagem R e/ou Python, o *Power Map* se mostrou mais adequado ao trabalho, uma vez que estando o conjunto de dados organizados, ele consegue realizar plotagem dos mesmos de forma facilitada com recursos de animação e categorização, bem como a possibilidade de visualização do mapa na forma de globo ou plano.

A estratégia utilizada permitiu estimar em 3 dias o tempo médio de internação por dengue no Brasil, menos da metade do que foi apresentado por Zhang, Yuan e Wang (2017), 7,2 dias. Por outro lado, considerando o valor médio de US\$ 499,64 dólares por internação por dengue. No Brasil este valor mais que dobra.

A visualização espacial dos dados complementa a análise estatística realizada e mostra que algumas cidades concentram mais internações e tempo de permanência do que outras. Esse fato poderia ser utilizado para direcionar esforços no sentido de estudo mais profundo, o que leva aos trabalhos futuros que é a realização de análise espaço-temporal das internações por dengue no Brasil, ou seja, além da análise espacial, pretende-se pesquisar como as internações flutuam ao longo do tempo e se existe um padrão que explique o fenômeno.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

Bandeira, A. B. e Arruda, G. (2013) "Controle da dengue: um desafio para a escola e a sociedade". In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE, Curitiba: SEED/PR. v.1. (Cadernos PDE).

Bittencourt, S. A., Camacho, L. A. B. e Leal, M. C. (2006) "O Sistema de Informação Hospitalar e sua aplicação na saúde coletiva". Cad. Saúde Pública, v. 22, n. 1, p. 19-30.

Brasil. (2009) Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. "Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue". Brasília: Ministério da Saúde. 160 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

DATASUS. (2019) "Aplicativos, Ferramentas de Tabulação, TABWIN", <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=060805&item=3>. Agosto.

CS, E. (2017) "Como criar mapas 3D no Excel", <https://2engenheiros.com/2017/08/17/como-criar-mapas-3d-no-excel/>. Agosto.

Figueredo, J. M. de. (2009) "Análise espaço-temporal dos casos de dengue no município de Ribeirão Preto (SP) pela técnica de geoprocessamento". 124 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) - Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto.

Longley, P. A. et al. (2012) "Sistemas e ciência da informação geográfica". 3. ed. Porto Alegre: Bookman.

Nunes, M. (2017) "O Que é ggplot2?", <https://rpubs.com/mnunes/ggplot2>. Setembro.

Maciel, A. M. et al. (2011) "Análise espaço-temporal de indicadores da saúde na região nordeste usando técnicas de mineração de dados geográficas e a ferramenta VIS-STAMP". In: XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), v. 1, p. 8696-8703.

Moreira, E. P. B. (2016) "Análise espaço-temporal de casos de dengue por Distrito Sanitário, São Luís, Maranhão, Brasil". 74 f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís.

Petruszalek, D. (2016) "read.dbc", <https://cran.r-project.org/web/packages/read.dbc/README.html>. Agosto.

SUMÁRIO

SIH/SUS. (2019) "MORBIDADE HOSPITALAR DO SUS - POR LOCAL DE INTERNAÇÃO – BRASIL", <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/niuf.def>. Fevereiro.

Silva, G. L. S. (2013) "Novas Ferramentas para Visualização Georreferenciada de Dados: uma integração entre R e Google Maps", <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/premio2013/mestrado/Luis%20Gustavo%20Silva%20e%20Silva.pdf>. Setembro.

Pinto, E. S. O., Santos, G. R. dos e Oliveira, F. L. P. de. (2014) "Análise espaço-temporal aplicada às ocorrências de hipertensão e diabetes nos municípios do estado de Minas Gerais". Rev. Bras. Biom, v. 32, n. 2, p. 238-266.

WHO. (2009) "Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control". 3. ed. Geneva: World Health Organization.

Zhang, J. H., Yuan, J. e Wang, T. (2017) "Direct cost of dengue hospitalization in Zhongshan, China: Associations with demographics, virus types and hospital accreditation". PLoS Neglected Tropical Diseases, v. 11, n. 8, p. 1–15.

SUMÁRIO



21

Pablo Roberto Fernandes de Oliveira

Patrício de Alencar Silva

Pedro Fernandes Ribeiro Neto

Cláudia Araújo de Sousa

Yasmim Costa Ferreira

UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA EM ONTOLOGIAS PARA OBJETOS DE APRENDIZAGEM E TAXONOMIA DE BLOOM

Resumo

Este artigo apresenta os dados resultantes de uma Revisão Sistemática da Literatura sobre Ontologias. Buscou-se trabalhos dos últimos cinco anos sobre pesquisas que descreviam ou utilizavam ontologias em ambientes virtuais de aprendizagem. As ontologias dos trabalhos buscados são sobre Objetos de Aprendizagem e Taxonomia de Bloom. A revisão sistemática objetivou identificar nos trabalhos a modelagem cognitiva, afetiva e psicomotora, conforme a taxonomia de Bloom nas ontologias para objetos de aprendizagem, bem como quais as ferramentas utilizadas no desenvolvimento e a forma de validação. Como resultado da revisão, foram selecionados 13 de 316 trabalhos presente nas bases IEEE, ACM, CAPES e ScienceDirect.

Abstract

This paper presents the data resulting from a Systematic Review of Ontology Literature. Research was done over the last five years on researches that described or used ontologies in virtual learning environments. The ontologies of the works sought are on Learning Objects and Taxonomy of Bloom. The systematic review aimed to identify in the works the cognitive, affective and psychomotor modeling, according to the Bloom taxonomy in the ontologies for learning objects, as well as the tools used in the development and the form of validation. As a result of the review, 13 of 316 works present in the IEEE, ACM, CAPES and ScienceDirect databases were selected.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Com a evolução da web para a web 3.0, a forma como os dados são compartilhados e compreendidos foi transformada. Partindo do conceito de web semântica, criado por Tim Berners-Lee (2001), além de vincular documentos entre si é possível reconhecer o significado da informação nesses documentos. Isso é possível através das tecnologias que implementam a web e possibilita identificar os dados por trás do código HTML, como por exemplo: URIs, documentos XML, Agentes Inteligentes e Ontologias. Ontologia refere-se a documentos ou arquivos que define formalmente as relações entre termos na web [Kück 2004].

Ontologias têm sido amplamente utilizadas atualmente. No ensino *online*, por exemplo, ontologias são utilizadas para classificar Objetos de Aprendizagem e modelar a aprendizagem em cursos *online*. Conforme o padrão de Tecnologia de Aprendizagem IEEE, um objeto de aprendizagem trata-se de uma entidade, digital ou não digital que é utilizado para fins de aprendizagem, podendo ser ainda reutilizado ou referenciado por tecnologias que apoiem a aprendizagem. São exemplos de objetos de aprendizagem: textos, imagens, áudio ou vídeo, ou pode estar de maneira integrada com outros objetos de aprendizagem formando um material [Ashley *et. al.* 2008 *apud* Paramartha *et. al.* 2014].

Silva (*et. al.* 2012) discute em seu trabalho a utilização de Objetos de Aprendizagem em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Os objetos de aprendizagem no trabalho do referido autor são constituídos de objetivos educacionais, presentes na taxonomia de Bloom. Essa taxonomia é constituída por três domínios: cognitivo, afetivo e psicomotor, cada domínio possui objetivos educacionais representados através de comportamento e ações distintas para cada domínio.

SUMÁRIO

A taxonomia de Bloom auxilia o professor a acompanhar a aprendizagem do aluno. Pensando em um ambiente virtual de aprendizagem, essa taxonomia auxilia na construção de material virtual de aprendizagem, como é o caso dos objetos de aprendizagem. Espera-se que cada aprendiz que utiliza um objeto de aprendizagem desempenhe um comportamento exigido pelo objetivo educacional que compõe este objeto (Silva *et. al.* 2011). Os objetos de aprendizagem, neste caso, são utilizados para auxiliar os alunos a alcançarem os objetivos educacionais.

A web semântica vem contribuir para o processo de ensino aprendizagem nos AVA por meio das ontologias, que são utilizadas para definir e descrever os domínios de objetos e conceitos como é o caso dos objetos de aprendizagem e taxonomia de Bloom. Os repositórios de objetos de aprendizagem, por exemplo, são ricos em metadados semânticos, e muitos AVA se utilizam das ontologias para modelar o aprendizado dos alunos oferecendo objetos de aprendizagem especializado para cada perfil de aprendizagem, ou objetivo educacional. Segundo Botelho e Pires (2008), operações semânticas, como relacionar objetos de aprendizagem demandam uma representação ontológica, visto que a semântica dos metadados não é bemdefinida.

Diante do potencial da utilização de ontologias em contextos de aprendizagem, este artigo apresenta uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre ontologias para objetos de aprendizagem, considerando a Taxonomia de Bloom. A motivação para esta revisão se deu pelo fato de que toda pesquisa parte de um levantamento teórico, pois subsidia os próximos passos de estudos relacionados ao tema pesquisado.

SUMÁRIO

PROCESSO DE REVISÃO SISTEMÁTICA

Revisão Sistemática da Literatura, segundo Kitchenham (2007), trata-se de uma metodologia que permite ao pesquisador identificar, avaliar e interpretar todas as pesquisas disponíveis relacionadas a um tema ou assunto específico. Este trabalho utilizou-se da RSL para levantar o Estado da Arte sobre pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de Ontologias sobre Objetos de Aprendizagem e/ou Taxonomia de Bloom com utilização, principalmente, no ensino-aprendizagem em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) ou sistemas web.

A RSL deste trabalho também foi estruturada com base no trabalho de Queiroz e Braga (2014). Dois pesquisadores participaram da revisão, sendo o revisor principal estudante de mestrado, responsável pela elaboração do protocolo seguido para a pesquisa, e o revisor especialista, o orientador da pesquisa, responsável por validar as revisões.

Objetivos

A motivação para esta Revisão Sistemática de Literatura (RSL) partiu da necessidade de desenvolver Ontologias que descrevam Objetos de Aprendizagem que possam ser classificados nos níveis da Taxonomia de Bloom em seus domínios. Como resultado esperou-se obter uma visão geral das Ontologias que já foram desenvolvidas, nos últimos cinco anos, a forma de validação e as ferramentas utilizadas, bem como, se as mesmas relacionam objetos de aprendizagem com a taxonomia de Bloom, e quais os domínios da taxonomia são modelados. Assim, o objetivo da RSL foi analisar estudos publicados que apresentavam pesquisas sobre Ontologias que descrevem

SUMÁRIO

Objetivos Educacionais e Objetos de Aprendizagem relacionadas à Taxonomia de Bloom e seus domínios.

Questões de Pesquisa

Para alcançarmos os objetivos desta revisão, buscamos responder às seguintes questões de pesquisa:

- Questão Primária (QP): Quais Ontologias desenvolvidas ultimamente, para a aprendizagem eletrônica, consideram Objetos de Aprendizagem, Taxonomia de Bloom ou Objetivos Educacionais em suas descrições?

A questão primária ainda foi subdividida em questões secundárias:

- Questão Secundária (QS1): Os estudos relacionam objetos de aprendizagem com a Taxonomia de Bloom?
- Questão Secundária (QS2): Quais domínios da taxonomia de Bloom são descritos: Cognitivo; Afetivo; Psicomotor; todos?
- Questão Secundária (QS3): Qual a finalidade do desenvolvimento?
- Questão Secundária (QS4): Como as Ontologias são validadas?

Estratégia de Pesquisa

Para nossa pesquisa utilizamos as bibliotecas digitais IEEE Xplore, ACM Digital Library, ScienceDirect e Periódicos da CAPES. Consideramos apenas artigos escritos em inglês e que houvessem sido publicados a partir do ano de 2012.

A pesquisa nas bases informadas foi feita utilizando a combinação de palavras-chave para ser inserida nos buscadores das mesmas. Para tanto foi elaborada uma *String* que reuniu quatro termos: Ontologia; Objeto de Aprendizagem; Objetivo Educacional e Taxonomia de Bloom. Para a busca nas bases utilizamos a pesquisa avançada das mesmas. Detalhamos a seguir como foi realizada a busca em cada base:

- IEEE: a opção selecionada foi “Metadata Only” e “All Results”, com isso foram retornados artigos a partir dos títulos e resumos, após isso selecionamos o intervalo de anos: a partir de 2012.
- ACM: selecionamos a opção “Any field” e “Matches any”. E em seguida restringimos o resultado a partir do ano de publicação 2012.
- ScienceDirect (SD): a pesquisa foi feita a partir da área selecionada e a opção apenas “Journals e All” para o retorno de artigos. Ainda restringimos a busca para “TITLE-ABSTR-KEY” e posteriormente o ano a partir de 2012.
- CAPES: selecionamos os artigos pelos títulos e resumos na busca avançada. Para a primeira parte da *String* relacionada aos termos de Ontologias, selecionamos artigos que trouxessem nos títulos o termo, e para os demais termos a busca foi aplicada tanto ao título quanto ao assunto dos artigos. Fizemos dessa forma ao percebermos que os resultados sem esta restrição não eram relevantes, além da busca retornar um número elevado de artigos, muitos sem estarem no escopo da pesquisa. Aplicamos também neste momento o critério do ano (a partir de 2012).

A *String* utilizada na busca, reuniu os termos já apresentados na Tabela I e foi organizada da seguinte forma, conforme cada base de pesquisa, como apresentado na Tabela II a seguir:

SUMÁRIO

Tabela II: String de busca utilizada em cada base

Biblioteca Digital	String de busca
IEEE	(Ontology OR Ontologies) AND ("Education goal" OR "Educational goals" OR "Bloom's Taxonomy" OR "Taxonomy of Bloom" OR "Taxonomy Bloom" OR "Learning object" OR "Learning objects")
ACM	(Ontology OR Ontologies) AND ("Education goal" OR "Educational goals" OR "Bloom's Taxonomy" OR "Taxonomy of Bloom" OR "Taxonomy Bloom" OR "Learning object" OR "Learning objects")
CAPEL	Opção marcada: Título + Contém: (Ontology OR Ontologies) AND Opção marcada: Qualquer + Contém: ("Education goal" OR "Educational goals" OR "Bloom's Taxonomy" OR "Taxonomy of Bloom" OR "Taxonomy Bloom" OR "Learning object" OR "Learning objects")
ScienceDirect	TITLE-ABSTR-KEY((Ontology OR Ontologies)) and TITLE-ABSTR-KEY(("Education goal" OR "Educational goals" OR "Bloom's Taxonomy" OR "Taxonomy of Bloom" OR "Taxonomy Bloom" OR "Learning object" OR "Learning objects"))

Estratégia de Seleção de Estudos

Para a seleção dos estudos, seguimos os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

- Critério de inclusão 1 - Artigos completos e resumos estendidos que apresentem Ontologias de Domínio, Aplicação, Representação ou Tarefa sobre Objetivos Educacionais, Taxonomia de Bloom ou Objetos de Aprendizagem;
- Critério de exclusão 1 - tiverem sido publicados antes de 2012;

- Critério de exclusão 2 - não sejam artigos escritos na língua inglesa;
- Critério de exclusão 3 - É um resumo ou Revisão Sistemática de Literatura, ou surveys;
- Critério de exclusão 4 - artigos iguais ou que possuam versão atualizada (deve ser mantido apenas o mais recente);
- Critério de exclusão 5 - Não descreve a Ontologia sobre Objetivos Educacionais, Objetos de Aprendizagem ou Taxonomia de Bloom;
- Critério de exclusão 6 - Não apresentam como asvalidaram;
- Critério de exclusão 7 - Não está disponível para visualização ou download no momento dapesquisa.

Os critérios foram aplicados seguindo alguns passos. A partir da leitura dos resumos, mas também introdução, resultados e considerações finais dos trabalhos quando necessário, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão.

RESULTADO DA REVISÃO SISTEMÁTICA

Com a aplicação do processo descrito na seção anterior, obtivemos após a aplicação da *String* de busca o retorno de 316 artigos somando as quatro bases. E após a aplicação dos critérios de Exclusão EX1, EX2, EX3 e EX4, restaram 104 artigos para a próxima fase e aplicação do critério de Inclusão e os demais critérios de exclusão EX5, EX6 e EX7. Restando ao final 13 artigos para avaliação do Especialista. A tabela a seguir (Tabela III) resume de forma sucinta os resultados da aplicação dos critérios em cada fase.

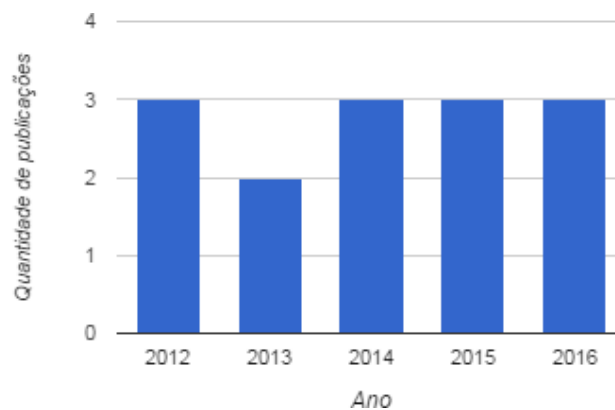
SUMÁRIO

Tabela III: quantidade de trabalhos após a análise inicial e aplicação dos critérios de Exclusão

Base	String	EX1	EX2	EX3	EX4	EX5/EX6	EX7	Incluídos
IEEE	176	125	1	0	3	42	0	5
ACM	33	21	0	0	0	9	0	3
ScienceDirect	18	11	0	0	1	5	0	2
CAPES	89	50	1	0	0	30	4	3
Total	316	205	2	0	4	86	4	13
Total Subtraído	316	109	107	107	103	17	13	13

Todos os artigos incluídos foram aceitos pelo Especialista e seguiram para a avaliação da qualidade, em que foram analisados conforme as questões de pesquisa e os critérios de qualidade. A distribuição de artigos por ano pode ser observado no gráfico a seguir (Gráfico I).

Gráfico I: Distribuição por ano dos artigos selecionados



Fonte: Autor (2017)

SUMÁRIO

No gráfico anterior pode-se observar que, em média, três artigos foram publicados por ano desde 2012, e apenas em 2013 dois artigos foram publicados sobre Ontologias que descrevem objetos de aprendizagem e Taxonomia de Bloom, sendo que dos 13 artigos, apenas dois envolvem a Taxonomia de Bloom na especificação da Ontologia, os demais trazem como foco os Objetos de Aprendizagem.

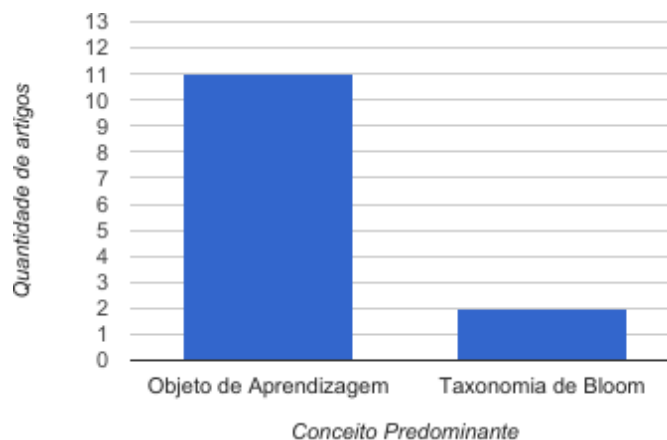
As subseções seguintes avaliam os artigos quanto a qualidade e respondem as questões de pesquisa desta revisão sistemática.

Ontologias sobre Objetivos Educacionais, Taxonomia de Bloom e Objetos de Aprendizagem (QP)

A maioria dos artigos apresentam Ontologias para Objetos de aprendizagem para aplicação em ambientes de aprendizagem, como o *e-learning*, para a utilização das mesmas em repositórios e motores de busca de Objetos de Aprendizagem. Cada Ontologia, porém, apresenta suas especificidades quanto ao domínio a que pertencem, mas em sua maioria objetivam a aprendizagem do aluno considerando o domínio cognitivo. O gráfico (gráfico II) a seguir apresenta os resultados da avaliação dos artigos quanto a questão primária de pesquisa.

SUMÁRIO

Gráfico II: Quantidade de artigos por tema



Fonte: Autor (2017)

Observamos que dois dos artigos trouxe de maneira predominante o conceito da Taxonomia de Bloom. Os Objetivos Educacionais fazem parte também da Taxonomia de Bloom, mas não foram considerados de maneira isolada nos artigos. A grande maioria apresentou o conceito de Objeto de Aprendizagem de forma predominante, no entanto, alguns artigos trouxeram também a relação entre objetos de aprendizagem e taxonomia de Bloom, e relacionaram de maneira indireta na criação das Ontologias. Este resultado é apresentado na subseção seguinte (3.2).

Relação entre os conceitos nos artigos apresentados e nas Ontologias (QS1)

Foi observado que, embora alguns artigos apresentem de forma predominante o conceito de Objetos de aprendizagem, eles também

associam o conceito da Taxonomia de Bloom, o número de artigos que foi permitido identificar isso é apresentado no gráfico seguinte:

Gráfico III: Artigos que relacionam Objetos de Aprendizagem com Taxonomia de Bloom



Fonte: Autor (2017)

Vê-se pelo gráfico III que três artigos trouxeram a relação entre Objetos de Aprendizagem e Taxonomia de Bloom.

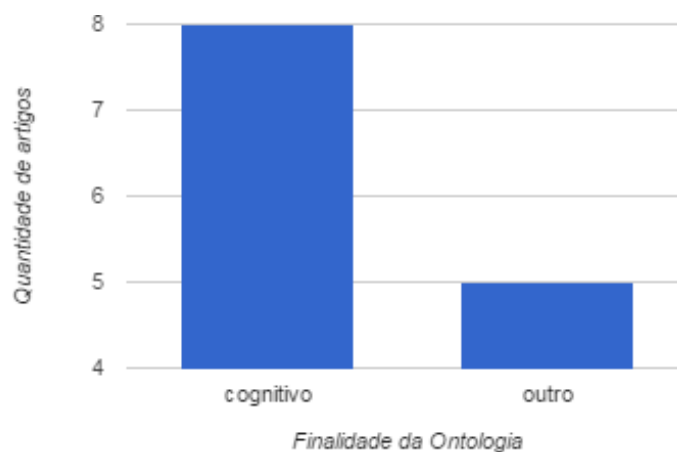
Considerando que a Taxonomia de Bloom apresenta Objetivos relacionados à três domínios: cognitivo, afetivo e psicomotor. Nossa próxima pergunta é em relação a qual domínio o artigo esteve direcionado, mesmo que o mesmo tenha trazido em seu tema dominante os Objetos de Aprendizagem, avaliamos se o foco também estava relacionado a esses três domínios. A subseção seguinte apresenta esses resultados.

SUMÁRIO

Finalidade da Ontologia, quanto ao domínio cognitivo, afetivo e psicomotor (QS3)

Para verificar qual o domínio, conforme a taxonomia de Bloom sugere, observou-se com relação aos objetos de aprendizagem, se os mesmos consideravam apenas a aprendizagem ou também a afetividade e a atividade psicomotora conforme o contexto de uso da mesma. Verificou-se assim que a maioria prioriza o domínio cognitivo, conforme apresentamos no gráficoIV.

Gráfico IV: Finalidade das Ontologias, considerando os domínios da Taxonomia de Bloom



Fonte: Autor (2017)

Nota-se a partir dos dados do gráfico que o domínio predominante é o cognitivo, e que nenhuma Ontologia demonstrou considerar o domínio afetivo ou psicomotor em sua descrição. Cinco artigos, tratam de Objetos de Aprendizagem, mas a finalidade da Ontologia está em otimizar consultas personalizadas em repositórios de ambientes de *e-learning*, estando a definição das Ontologias centradas na estrutura

dos objetos de aprendizagem, quanto a interoperabilidade, bem como oferecer o conteúdo personalizado dos objetos de aprendizagem. De forma mais detalhada, apresentamos na subseção a seguir, a análise dos artigos quanto ao objetivo de utilização das Ontologias.

Finalidade da Ontologia, quanto ao objetivo de utilização (QS4)

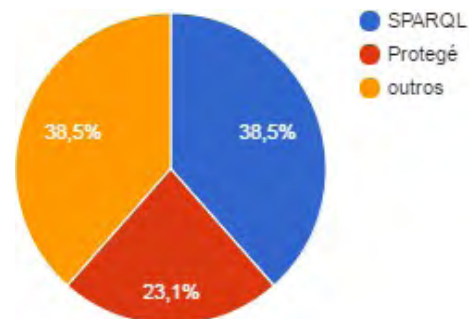
Visto que o uso predominante de Ontologias é para sistemas *web*, todas as Ontologias dos artigos são para utilização em ambientes eletrônicos de aprendizagem, tanto quando para utilização de objetos de aprendizagem, quando organização deste ambiente seguindo a taxonomia de Bloom.

Formas de validação (linguagens e ferramentas)(QS4)

A fim de identificar as atuais formas e ferramentas de validação e construção de Ontologias, procurou-se verificar utilização das mesmas nos artigos analisados. Alguns artigos apresentaram alguns frameworks, quando a Ontologia é parte do sistema, como o framework Jena e Lucena, associadas a linguagens de consultas as Ontologias, como SPARQL, além da ferramenta Protegé para construção, validação e inferência das Ontologias. O gráfico seguinte apresenta este resultado com a distribuição das formas e ferramentas utilizadas. Para outras formas de validação consideramos na legenda 'outros', quando a utilização da Ontologia dependia de algum algoritmo, como o algoritmo genético em alguns casos.

SUMÁRIO

Gráfico V: Finalidade das Ontologias, considerando o objetivo de uso



Fonte: Autor (2017)

No gráfico anterior observa-se que 38% dos trabalhos utilizaram a linguagem de consulta SPARQL, e que 23% utilizaram a ferramenta Protégé para criação e inferência das Ontologias, os demais trabalhos (38%) se concentraram em outras formas e linguagens para validarem as Ontologias.

A seção seguinte apresenta a discussão sobre cada artigo analisado.

DISCUSSÃO

Apresentamos nesta seção os estudos primários de interesse deste trabalho, contidos na tabela IV. Organizamos os artigos a partir de um identificador que preservamos desde o início da revisão, a base onde foi encontrado, local da publicação, autores, título e o ano de publicação.

SUMÁRIO

Tabela IV: Estudos Primários Seleccionados

ID	Base	Publicação	Autor(es)	Título	Ano
2	CAPES	Computers in Human Behavior	Ouf, Shima; Abd Ellatif, Mahmoud; Salama, S.E.; Helmy, Yehia	A proposed paradigm for smart learning environment based on semantic web	2016
7	CAPES	Automation in Construction	Raju, Pathmeswaran; Ahmed, Vian	Enabling technologies for developing next-generation learning object repository for construction	2012
8	CAPES	Informatica Economica Journal	Lidia Bajenaru; Ana-Maria Borozan; Ion Smeureanu	Using Ontologies for the E-learning System in Healthcare Human Resources Management	2015
40	ACM	Proceedings of the 16th International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services	A. A. Gede Yudhi Paramartha	Ontology-based Learning Object Searching Technique with Granular Feature Extraction	2014
41	ACM	Proceedings of the International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics	K. Sathiyamurthy	An approach towards dynamic assembling of learning objects	2012

42	ACM	Proceedings of the 16th International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services	Juha Puustjärvi	The Problem of Searching Interdisciplinary Learning Objects	2014
57	IEEE	Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA)	Eleni-Maria Kalogeraki; Christos Troussas; Dimitris Apostolou; Maria Virvou; Themis Panayiotopoulos	Ontology-based model for learning object metadata	2016
62	IEEE	Electrical Engineering and Software Applications (ICEESA)	Baraa Jebali; Ramzi Farhat	Ontology-based semantic metadata extraction approach	2013
82	IEEE	Informatica (CLEI)	André Luís Andrade Menolli; Sheila Reinehr; Andreia Malucelli	Ontology for organizational learning objects based on LOM standard	2012
83	IEEE	Application of Information and Communication Technologies (AICT)	Maria Karpova; Vadim Shmelev; Alexey Dukhanov	An automation of the course design with use of learning objects with evaluation based on the Bloom taxonomy	2015
92	IEEE	Information and Communication Technology and Accessibility (ICTA)	Houssem Abdellaoui; Mohamed Achraf Ben Mohamed; Khaireddine Bacha; Mounir Zrigui	Ontology based description of an accessible learning object	2013

SUMÁRIO

103	SD	Procedia Computer Science	Vadim Shmelev	An Approach of Learning Path Sequencing Based on Revised Bloom's Taxonomy and Domain Ontologies with the Use of Genetic Algorithms	2015
106	SD	Computers in Human Behavior	Javier Enrique Rojas Moreno	Web 3.0 – Based personalisation of learning objects in virtual learning environments	2014

Dos trabalhos selecionados, após a leitura completa do artigo, considerou-se a qualidade dos mesmos e a resposta às perguntas já apresentadas no capítulo anterior. De maneira geral os trabalhos demonstraram de boa qualidade. Quase metade das pesquisas demonstraram-se de simples aplicação, com relação a utilização das ontologias em novas pesquisas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados apresentados da Revisão Sistemática permitiram concluir que embora existam pesquisas sobre ontologias de objetos de aprendizagem e taxonomia de Bloom, uma ontologia apenas apresentou os objetivos educacionais presentes na taxonomia de Bloom de maneira clara. De modo geral o foco da utilização dessas ontologias foi para uma oferta personalizada de objetos de aprendizagem, levando em consideração os perfis de aprendizagem, com relação principalmente ao domínio cognitivo do aprendiz. Logo, os domínios afetivo e psicomotor não foram descritos. Algumas

ontologias foram criadas para otimizar consultas em repositórios de objetos de aprendizagem, relacionadas a interoperabilidade, criação e recuperação.

Observou-se que não existiram na pesquisa, ontologias que utilizassem os objetivos educacionais da Taxonomia de Bloom para oferecer ao aluno objetos de aprendizagem conforme o comportamento exigido por cada domínio: cognitivo, afetivo e psicomotor. Embora alguns autores tenham trazido a discussão em seus trabalhos, porém de maneira indireta envolverem apenas o domínio cognitivo.

REFERÊNCIAS

Botelho, R. P., and Pires, D. F. (2008). "Uso de ontologias para a representação semântica de objetos de aprendizagem." In *Companion Proceedings of the XIV Brazilian Symposium on Multimedia and the Web* (pp. 158-160). ACM.

Berners-Lee, T., James H., and Ora L. (2001) "The semantic web." *Scientific american* 284, no.5.

da Silva, T. R., Lima, R. W., Mesquita, H. H., Marques, C. K., Costa, R. D., Rocha, S. M., and Medeiros, R. A. (2012). "OBA-MC: um modelo de Objeto de Aprendizagem centrado nos processos de ensino e aprendizagem utilizando o padrão SCORM." In *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (Vol. 23, No. 1).

Kitchenham, B. (2007) "Guidelines for performing Systematic Literature Reviews" in Software Engineering, version 2.3. Technical Report EBSE. Software Engineering Group. School of Computer Science and Mathematics Keele University.

Kück, G. (2004) "Tim Berners-Lee's Semantic Web." *South African Journal of Information Management* 6, no. 1.

Paramartha, A. A., Harry B. S., and Zainal A. H. (2014) "Ontology-based Learning Object Searching Technique with Granular Feature Extraction." In *Proceedings of the 16th International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services*. ACM.

SUMÁRIO

Queiroz, P. G. G., & Braga, R. T. V. (2014). "Development of critical embedded systems using model-driven and product lines techniques: A systematic review." In *Software Components, Architectures and Reuse (SBCARS), 2014 Eighth Brazilian Symposium on* (pp. 74-83).IEEE.

Silva, T. R., Lima, R. W., Costa, R. D., and Marques, C. K. de M. (2011) "Uma proposta de padronização de Objetos de Aprendizagem com base em Objetivos Educacionais." In *Escola Potiguar de Computação e suas Aplicações – EPOCA*, Natal – RN.

SUMÁRIO

SOBRE OS ORGANIZADORES



Rodrigo Alves Costa

É professor associado do curso de Ciência da Computação da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Possui doutorado em Ciência da Computação pela UFPE (2016), mestrado pela mesma instituição (2010), MBA em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas (2007) e graduação em Ciência da Computação pela UFPE (2005). É certificado Project Management Professional (PMP) pelo Project Management Institute (PMI), Agile Scrum Foundations (ASF) pelo EXIN, Scrum Fundamentals Certified (SFC) pela SCRUM Study (VMEdU) e Design

Thinking for Innovation pela Darden School of Business da Universidade da Virginia. Tem vasta atuação profissional no mercado de trabalho, destacando-se em funções como gerente de projetos, analista de testes e de quality assurance, e engenheiro de software em empresas como IBM, Siemens, Motorola e C.E.S.A.R. É autor de livros na área de gerenciamento de projetos, segurança e sistemas da informação e marketing digital, e foi um dos idealizadores do currículo de Governança de TI da Escola Superior de Redes (ESR), da Rede Nacional de Pesquisa (RNP). É líder do grupo de pesquisa Ação das Tecnologias na Aprendizagem Significativa (ATLAS) da UEPB, e pesquisador nos grupos de Segurança Computacional da UFPE e de Gestão e Competências Organizacionais do Instituto Federal da Paraíba (IFPB). É membro do PMI, da Association for Computing Machinery (ACM) e da Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

SUMÁRIO



Jannayna Domingues Barros Filgueira

É doutora em Engenharia Elétrica e Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2016) com ênfase em Telecomunicações com projetos desenvolvidos nas áreas de Eletromagnetismo, Reconhecimento de Padrões, Processamento de Sinais e Bioengenharia. Atualmente professora efetiva Adjunto I da Universidade Estadual da Paraíba. Coordenadora Adjunta e Coordenadora de TCC do curso de Ciências da Computação da Universidade Estadual da Paraíba, Campus VII.



Fábio Júnior Francisco da Silva

É mestre em Ciência e Tecnologia em Saúde pela UEPB, especialista em Tecnologias para Aplicações Web pela UNOPAR e no Ensino de Informática – UCAM, e Graduado em Computação (Licenciatura) pela UEPB. Além disso possui qualificação em Gestão do SUS pela FIO CRUZ. Possui interesse em Educação, Computação, TI, Gestão em Saúde Pública e Inteligência Artificial.

SUMÁRIO



Ingrid Morgane Medeiros de Lima

É mestre em Sistemas e Computação (DIMAP/UFRN), Especialista em Metodologia do Ensino na Educação Superior (Uninter), Graduada em Bacharel em Sistemas de Informação (FIP). Atuou como professora substituta no Instituto Federal da Paraíba - Campus Campina Grande) e atualmente é professora substituta da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB/CCEA(Campus Patos)



Pablo Roberto Fernandes de Oliveira

É Graduado em Computação pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Mestre em Ciência da Computação pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Atua como colaborador em projetos de pesquisa e extensão com foco na utilização da Computação aplicada a Educação e Saúde.

SUMÁRIO

ÍNDICE REMISSIVO

A

adolescentes 103, 104, 106, 117, 118, 123, 139, 140, 141, 148, 155, 279, 288
Aedes aegypti 174, 175, 176, 177, 178, 179, 182, 184, 185, 188, 322, 323, 332
alfabetização 104, 108, 109, 114, 115, 119, 194
algoritmo 157, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 250, 251, 252, 254, 256, 258, 261, 272, 296, 297, 300, 301, 325, 326, 351
alunos 17, 102, 104, 105, 112, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 135, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 163, 172, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 209, 210, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 240, 241, 246, 247, 257, 261, 263, 274, 276, 340
Amazônia 220, 222, 230, 232
aplicações 20, 27, 35, 43, 121, 127, 133, 158, 160, 161, 162, 203, 251, 280, 283, 284, 285, 288, 294, 302
aplicativo 106, 107, 108, 109, 114, 117, 118, 242, 247, 277, 278, 279, 280, 285, 286, 287
aprendizagem 102, 103, 104, 105, 106, 110, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 166, 167, 194, 195, 196, 197, 203, 206, 209, 210, 212, 214, 215, 217, 262, 263, 279, 290, 301, 324, 338, 339, 340, 341, 342, 347, 348, 350, 351, 355, 356
arquitetura 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 45, 47, 49, 50, 51, 130, 133, 237, 277, 278, 280, 282, 285, 286, 288, 313
arquiteturas 35, 36, 37, 41, 43, 44, 278, 287
atividades 53, 60, 74, 92, 97, 106, 107, 114, 123, 131, 134, 158, 172, 180, 187, 191, 197, 203, 209, 214, 235, 237, 242, 243, 244, 245, 246, 263, 279, 281, 292, 301, 311, 314

automação 53, 301

B

Bolsa Família 120, 121, 122, 129, 137

C

computadores 23, 37, 40, 86, 113, 132, 139, 140, 141, 146, 148, 210, 262, 276, 280, 281, 283, 284, 285
cordel 250, 251, 252, 253, 254, 256, 258
crianças 103, 104, 106, 107, 117, 118, 119, 123, 139, 140, 141, 148, 196, 209, 210, 240, 261, 262, 263, 265, 275, 276, 279, 288, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 315, 316, 319
criatividade 155, 198, 250, 251
Cyberbullying 139, 144, 150, 154, 155

D

dados 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 37, 41, 56, 57, 58, 59, 64, 67, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 80, 81, 82, 87, 88, 90, 91, 98, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 175, 177, 178, 179, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 191, 202, 203, 204, 205, 216, 221, 223, 225, 226, 228, 229, 230, 231, 232, 240, 241, 252, 254, 264, 265, 266, 269, 271, 281, 283, 284, 285, 286, 291, 292, 293, 296, 297, 298, 299, 301, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 316, 317, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 330, 331, 333, 334, 335, 338, 339, 350, 355
dados meteorológicos 19, 32
Deficiência intelectual 103
dengue 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 180, 185, 191, 320, 321, 322, 323, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 334, 335, 336

SUMÁRIO

desastres naturais 19, 20, 24, 32, 33
desenvolvimento 35, 38, 40, 41, 50, 52, 53,
54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 67, 69,
72, 74, 75, 92, 93, 99, 104, 106, 108, 113,
114, 117, 118, 121, 125, 126, 131, 141,
172, 175, 184, 194, 195, 197, 198, 203,
209, 210, 214, 221, 234, 235, 236, 237,
238, 239, 240, 241, 243, 244, 245, 246,
247, 250, 251, 261, 262, 263, 264, 265,
274, 279, 285, 288, 295, 296, 305, 306,
308, 309, 310, 312, 332, 338, 341, 342
detecção facial 157, 158, 159, 162, 168,
173, 291, 293, 296
dispositivo robótico 157, 159, 160, 165,
168, 169, 170, 171, 172
doença 71, 72, 76, 80, 82, 306, 321, 322

E

empresas 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61,
62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 91, 93, 124, 166,
281, 288, 358
ensino 16, 92, 93, 95, 99, 101, 102, 103,
104, 105, 106, 112, 113, 117, 118, 124,
139, 141, 148, 155, 163, 195, 196, 197,
203, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215,
216, 217, 259, 260, 261, 262, 263, 265,
274, 276, 279, 339, 340, 341, 356
ensino-aprendizagem 103, 105, 112, 113,
117, 118, 195, 196, 197, 203, 209, 210,
217, 279, 341
epidemia 71, 192
explorador 157, 159, 165, 170, 173

F

faces 157, 158, 159, 162, 166, 169, 170,
171, 172, 173, 291, 293, 294, 297, 302, 303
frequências 121, 137

G

gênero 46, 47, 85, 86, 89, 90, 93, 99, 250,
252, 261, 263, 274
gestão 61, 62, 131, 136, 175, 176, 177,
184, 192, 214, 239, 311, 323

H

hashtags 220, 222, 224, 225, 226, 230, 232

I

imagens 157, 158, 159, 162, 164, 167, 168,
169, 170, 171, 196, 291, 292, 293, 294,
295, 296, 297, 298, 300, 301, 339
informações 19, 21, 23, 28, 29, 30, 32, 33,
42, 49, 56, 59, 64, 73, 74, 76, 80, 87, 88,
123, 124, 125, 126, 127, 130, 131, 142,
143, 145, 146, 158, 159, 161, 164, 169,
177, 178, 181, 182, 183, 184, 185, 186,
189, 198, 202, 203, 215, 220, 221, 222,
223, 224, 225, 232, 241, 254, 257, 260,
265, 266, 270, 272, 273, 280, 281, 282,
283, 286, 291, 293, 306, 307, 309, 310,
313, 321, 323, 324, 333, 334
informatização 53
inglês 108, 212, 213, 215, 216, 261, 263,
265, 266, 342
Inteligência Artificial 250, 251, 258, 303, 359
interação 39, 103, 104, 116, 214, 228, 231,
236, 279, 292, 294, 312, 313
internações 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79,
80, 81, 82, 321, 322, 323, 325, 326, 327,
328, 330, 331, 334

J

jogos 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 45,
47, 50, 51, 92, 97, 194, 195, 196, 197, 198,
203, 209, 210, 212, 214, 215, 217, 223,
288, 294
jogos educativos 194, 195, 196, 198, 203,
209, 210, 217

M

máquina 37, 45, 133, 157, 159, 160, 166,
167, 188, 249, 251, 252, 254, 255, 256,
257, 258, 290, 291, 294, 313
mecanismos 22, 26, 53, 141, 172
mercado de trabalho 85, 86, 89, 91, 99, 358
metodologia 16, 60, 61, 62, 63, 68, 87, 103,
106, 112, 183, 198, 213, 214, 217, 222,

SUMÁRIO

226, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240,
241, 245, 246, 247, 262, 274, 341
metodologias 54, 59, 62, 67, 68, 69, 112,
212, 214, 215, 216, 217, 221, 235, 236, 247
modelo 35, 37, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 46,
47, 49, 50, 55, 67, 82, 106, 111, 112, 114,
117, 131, 132, 133, 163, 165, 178, 184,
186, 187, 192, 253, 264, 280, 281, 282,
284, 285, 286, 287, 296, 307, 310, 332, 356
motivações 44, 84, 85, 87, 94, 99

N

necessidades educativas especiais 194
negócios 53, 133

O

ontologias 338, 339, 340, 355, 356
organizações 53, 54, 60, 61, 63, 64, 65, 66,
90, 124

P

P2P 35, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 49, 50, 51
perfil 85, 88, 94, 101, 123, 131, 186, 310,
311, 340
plataforma 24, 108, 159, 221, 223, 260,
261, 262, 263, 265, 266, 267, 269, 274,
275, 278, 280
pluviômetro 19, 21, 22, 23, 24, 27, 31, 32, 33
políticas 71, 122, 130, 176, 178, 192, 223
preconceitos 85, 87, 94, 99
programa 31, 92, 121, 122, 136, 137, 145,
146, 176, 283, 284

R

recursos 32, 37, 44, 45, 54, 61, 104, 111,
117, 135, 144, 147, 174, 175, 176, 177,
178, 180, 185, 186, 189, 191, 192, 195,
196, 197, 213, 236, 237, 280, 281, 283,
294, 296, 301, 325, 334
rede 19, 25, 26, 31, 32, 34, 37, 38, 40, 41,
44, 45, 50, 51, 74, 139, 140, 141, 146, 148,
150, 157, 159, 165, 168, 169, 220, 222,

223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230,
231, 280, 281, 282, 283, 284, 296, 297,
298, 301
relatório 57, 58, 121, 136, 179, 298, 312

S

saúde pública 72, 175, 176, 322, 324
sensor 19, 21, 31, 164
sistema 26, 33, 43, 55, 58, 60, 62, 63, 64,
65, 67, 100, 104, 118, 121, 125, 127, 128,
129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136,
137, 161, 164, 168, 173, 175, 176, 177,
178, 179, 184, 185, 186, 187, 188, 189,
191, 237, 241, 245, 246, 247, 248, 260,
263, 264, 265, 266, 268, 269, 270, 271,
272, 273, 280, 281, 283, 285, 286, 290,
292, 295, 296, 297, 298, 299, 301, 305,
306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313,
314, 315, 316, 318, 319, 351
sistema web 121, 125, 129, 133, 136, 137,
245, 247, 248, 305, 307, 308, 309, 319
sociedade 89, 98, 139, 140, 223, 224, 251, 335
software 27, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60,
61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 75, 76,
103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111,
112, 113, 114, 117, 118, 119, 203, 224,
234, 235, 236, 237, 238, 240, 241, 242,
243, 245, 246, 247, 248, 258, 262, 264,
268, 281, 283, 306, 308, 358
softwares educacionais 102, 103, 105, 112, 113

T

tecnologia 25, 36, 50, 53, 90, 92, 93, 96,
144, 158, 177, 192, 292, 302
Transtorno do Espectro Autista 102, 103

U

usabilidade 103, 117, 246, 247, 262, 266

V

Visão Computacional 161, 290, 291, 292, 302

SUMÁRIO

www.pimentacultural.com

a n a i s d o

CONGRESSO SERTANEJO DE COMPUTAÇÃO

S E R C O M P 2 0 1 9

