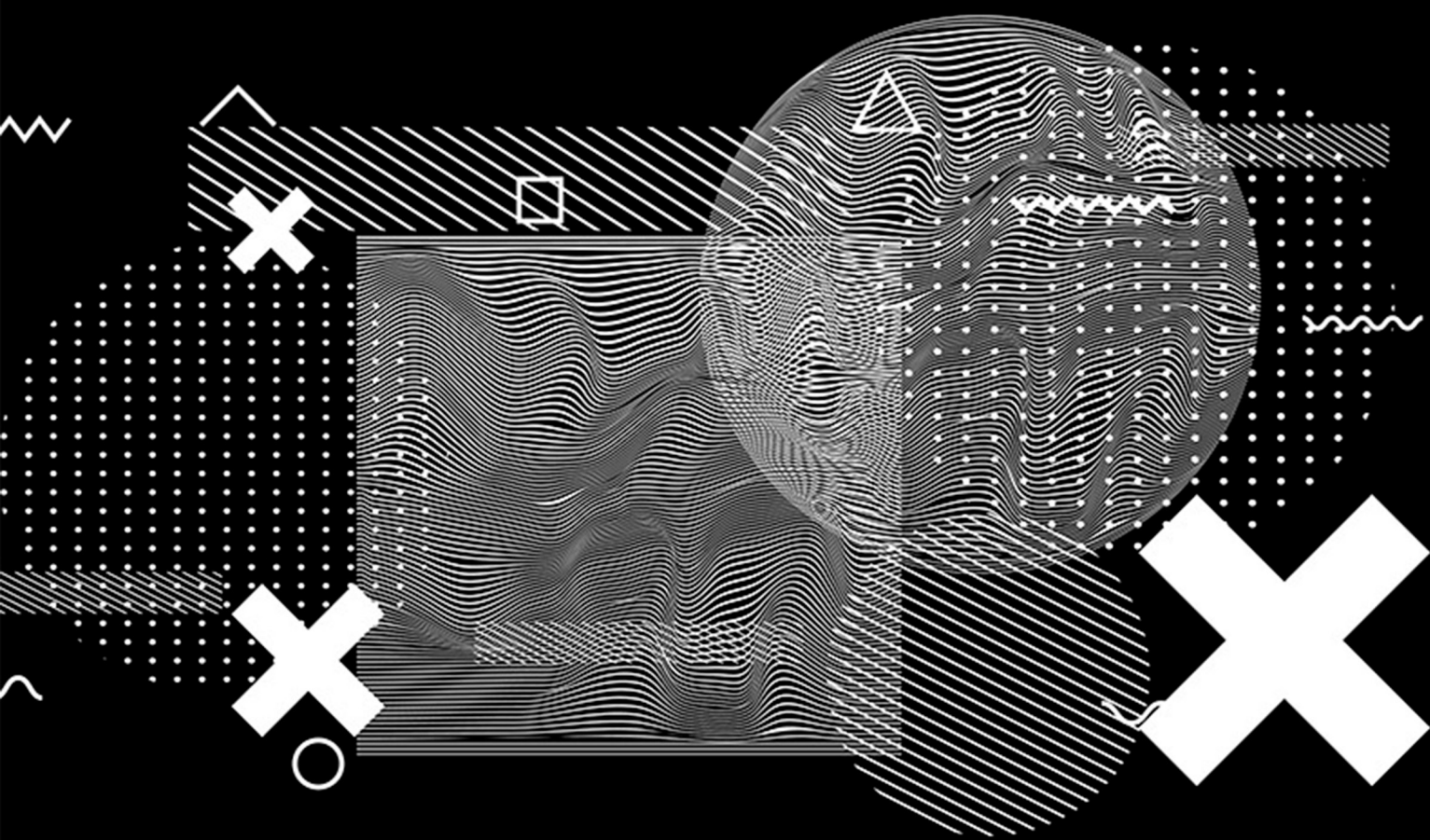


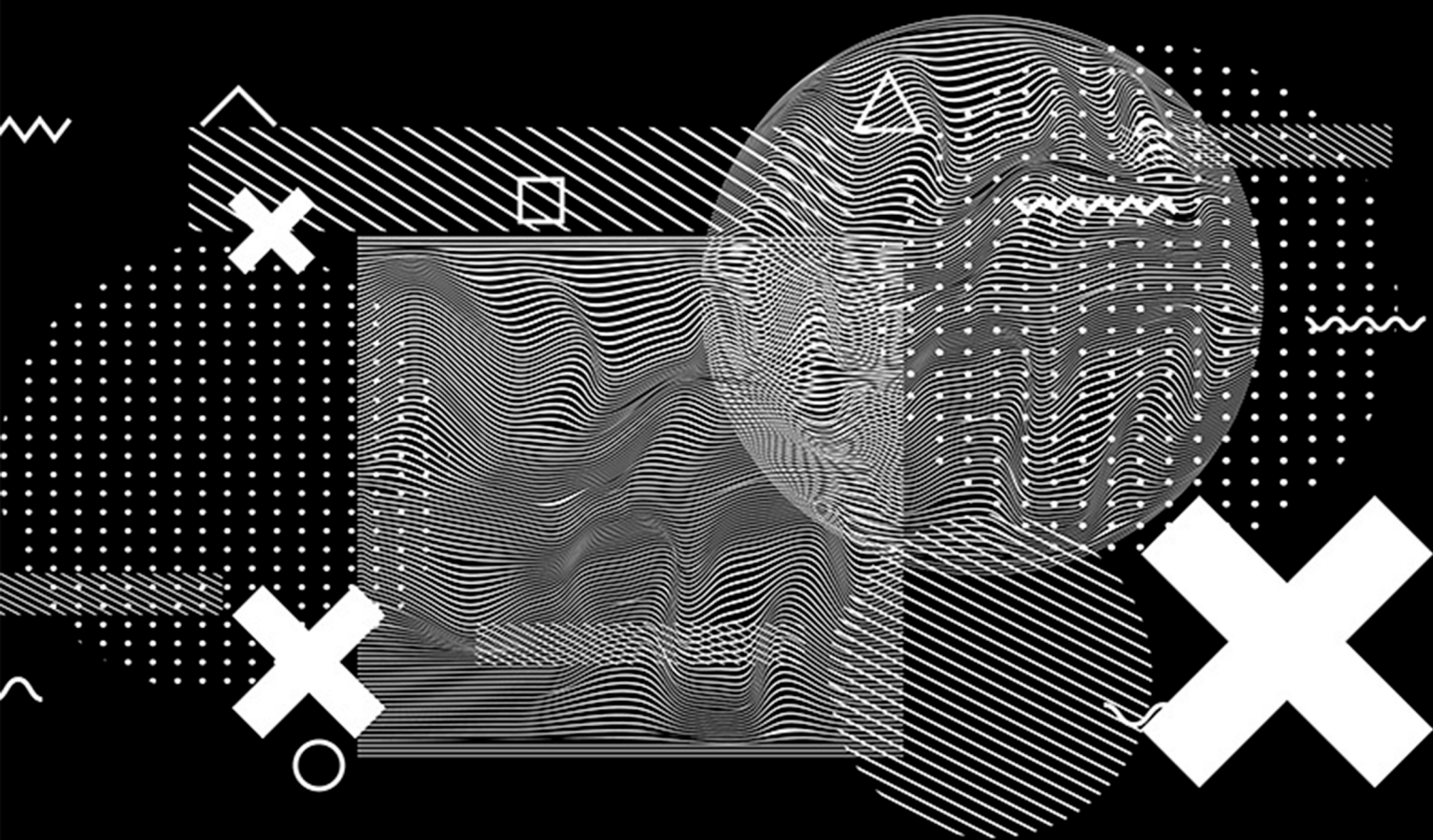
ESTUDOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS NAS CIÊNCIAS EXATAS, TECNOLÓGICAS E DA TERRA



LUIS RICARDO FERNANDES DA COSTA
[ORGANIZADOR]

Atena
Editora
Ano 2020

ESTUDOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS NAS CIÊNCIAS EXATAS, TECNOLÓGICAS E DA TERRA



LUIS RICARDO FERNANDES DA COSTA
[ORGANIZADOR]

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
 Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
 Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
 Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
 Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
 Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
 Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
 Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
 Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
 Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

E82 Estudos teórico-metodológicos nas ciências exatas, tecnológicas e da terra [recurso eletrônico] / Organizador Luis Ricardo Fernandes da Costa. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-86002-79-9

DOI 10.22533/at.ed.799200904

1. Ciências exatas e da terra. 2. Engenharia. 3. Tecnologia.
I. Costa, Luis Ricardo Fernandes da.

CDD 507

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná - Brasil

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A coleção “Estudos Teórico-Metodológicos nas Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra” é uma obra que tem como linha de discussão questões teóricas e metodológicas em diferentes áreas do conhecimento. A diversidade dos trabalhos é ponto positivo no livro, que acaba por abarcar uma diversidade de leitores das mais diversas formações.

A abertura do livro, com o capítulo “Jogos eletrônicos e sua evolução”, traz um registro da evolução das tecnologias e linguagens de programação utilizadas nos jogos eletrônicos. Apresenta ainda a diversidade de plataformas, como os PCs e consoles, que dinamiza a distribuição dos mesmos.

Nos capítulos 2, 3, 4 e 5 são discutidos aspectos importantes acerca de metodologias de ensino e suas aplicações em sala de aula. No capítulo 2 “A escola silencia o mundo experimental das ciências” é apresentada uma discussão que tem por objetivo pontuar os empecilhos na prática da ciência nas escolas, com foco principal na dificuldade do ensino e aprendizagem das disciplinas de química, física e biologia.

No capítulo 3 “A importância dos jogos no ensino-aprendizagem das geociências: o jogo do clima e sua abordagem sobre climatologia” apresenta um estudo sólido que procurou compreender a partir de levantamentos bibliográficos, como ocorre o ensino do conteúdo das Geociências, em especial, da Climatologia, na disciplina de Geografia.

No capítulo 4 “Jogo didático como ferramenta pedagógica no ensino de tabela periódica” é apresentada uma importante discussão sobre a importância da tabela periódica e suas propriedades, assim como os elementos químicos, com o objetivo de despertar a importância do assunto a partir da contextualização do conteúdo.

No capítulo 5 “Olimpíadas do conhecimento de matemática como instrumentos de avaliação diagnóstica” analisa a importância do papel dos conteúdos como meio para avaliar as potencialidades e fragilidades dos principais temas da matemática nos alunos.

Com ênfase nos estudos ambientais, os capítulos 6, 7 e 8 apresentam temáticas relevantes sobre qualidade ambiental em monumento natural e gênese de solo sob influência de intemperismo químico respectivamente. Por fim, no capítulo 8, é apresentado ao leitor um sistema piloto que visa apoiar a fase de triagem das propostas na definição dos estudos ambientais exigidos no licenciamento junto a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

No capítulo 9 “Software olha o ônibus: uma alternativa colaborativa para usuários do transporte público” é apresentado um estudo que propõe um *software* de suporte à mobilidade urbana para dispositivos móveis. Também analisa a literatura

e o mercado de aplicativos móveis da plataforma Android, com intuito de mostrar a relevância do aplicativo proposto.

Na temática voltada para a cartografia, os capítulos 10 e 11 têm excelentes contribuições. O primeiro tem por proposta realizar uma análise dos mapas cartográficos produzidos por Marcgraf no século XVII a partir da produção holandesa no Brasil, e o segundo apresenta uma metodologia para avaliar o padrão de exatidão cartográfica em um ortomosaico digital obtido por meio de uma aeronave pilotada remotamente.

No capítulo 12 “Estudo de caso comparativo de métodos de dimensionamento de estacas do tipo escavada” é apresentado um estudo que consiste na comparação da capacidade de cargas de estacas do tipo escavada, analisadas por diferentes métodos de cálculo.

No capítulo 13 “Aplicação do método baldi para análise de risco em barragens” analisa a importância das técnicas de análise de risco como ferramentas importantes em uma abordagem probabilística. Avalia ainda menores e maiores probabilidades de uma determinada anomalia, verificadas em campo.

O capítulo 14 analisa os acidentes do tipo colisão com objeto fixo nas rodovias federais dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro no período de 2007-2015. No capítulo 15 “A probabilidade aplicada à Mega-sena” é analisada as variadas formas o jogo pode ser apresentado, com enfoque na probabilidade, mas considerando o histórico do processo.

Para o encerramento da presente obra, apresentamos ao leitor importante contribuição intitulada “Álcool x trânsito - transversalidade e interdisciplinaridade: estratégias para educar jovens no trânsito” onde apresenta um trabalho que procurou sensibilizar e orientar alunos do 3º ano do Ensino Médio sobre as consequências do consumo de bebida alcoólica no trânsito.

Assim, a coleção de artigos dessa obra abre um leque de possibilidades de análise e estimula futuras contribuições de autores que serão bem vindas nas discussões teóricas e metodológicas que a presente coletânea venha a incentivar.

Luis Ricardo Fernandes da Costa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
JOGOS ELETRÔNICOS E SUA EVOLUÇÃO	
Anderson Cassio Francisco	
Fernanda Maria de Souza	
Alessandro Arraes Rodrigues	
Hudson Sérgio de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.7992009041	
CAPÍTULO 2	7
A ESCOLA SILENCIA O MUNDO EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS	
Maria Janes de Oliveira Santos	
DOI 10.22533/at.ed.7992009042	
CAPÍTULO 3	19
A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DAS GEOCIÊNCIAS: O JOGO DO CLIMA E SUA ABORDAGEM SOBRE CLIMATOLOGIA	
Larissa Vieira Zezzo	
Jessica Patrícia de Oliveira	
Priscila Pereira Coltri	
DOI 10.22533/at.ed.7992009043	
CAPÍTULO 4	34
JOGO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE TABELA PERIÓDICA	
Isaque Gemaque de Medeiros	
Jose de Arimateia Rodrigues do Rego	
Renato Araujo da Costa	
José Maria dos Santos Lobato Júnior	
José Francisco da Silva Costa	
João Henrique Vogado Abrahão	
Jamille Gabriela Cunha da Silva	
Alan Sena Pinheiro	
Herley Machado Nahum	
João Augusto Pereira da Rocha	
Jorddy Neves da Cruz	
Sebastião Gomes Silva	
DOI 10.22533/at.ed.7992009044	
CAPÍTULO 5	47
OLIMPÍADAS DO CONHECIMENTO DE MATEMÁTICA COMO INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	
Hênio Delfino Ferreira de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.7992009045	
CAPÍTULO 6	62
ESTUDOS DA QUALIDADE AMBIENTAL DO MONUMENTO NATURAL TRÊS MORRINHOS	
Danilo de Oliveira	
Lucas César Frediani Sant' Ana	
DOI 10.22533/at.ed.7992009046	

CAPÍTULO 7	67
INTEMPERISMO QUÍMICO E SUA INFLUÊNCIA NA FORMAÇÃO E MORFOLOGIA DO SOLO	
<ul style="list-style-type: none"> Raulene Wanzeler Maciel Debora Ricardo Ferreira Fernando Da Silva Carvalho Neto Angelo Hartmann Pires 	
DOI 10.22533/at.ed.7992009047	
CAPÍTULO 8	72
SISTEMAS FUZZY PARA AUXÍLIO NA TOMADA DE DECISÃO EM LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS RODOVIÁRIOS	
<ul style="list-style-type: none"> Lucirene Vitória Góes França Adriano Bressane Thales Andrés Carra Sandra Regina Monteiro Masalskiene Roveda José Arnaldo Frutuoso Roveda 	
DOI 10.22533/at.ed.7992009048	
CAPÍTULO 9	82
SOFTWARE OLHA O ÔNIBUS: UMA ALTERNATIVA COLABORATIVA PARA USUÁRIOS DO TRANSPORTE PÚBLICO	
<ul style="list-style-type: none"> Joiner dos Santos Sá Leonardo Nunes Gonçalves Laciene Alves Melo Edinho do Nascimento da Silva Alexandre Reis Fernandes Fabricio de Souza Farias 	
DOI 10.22533/at.ed.7992009049	
CAPÍTULO 10	96
ARTE E CARTOGRAFIA: UMA ANÁLISE DO MAPA “BRASILIA QUA PARTE PARET BELGIS” DE GEORG MARCGRAF	
<ul style="list-style-type: none"> Ronaldo André Rodrigues da Silva 	
DOI 10.22533/at.ed.79920090410	
CAPÍTULO 11	115
METODOLOGIA PARA AVALIAR O PADRÃO DE EXATIDÃO CARTOGRÁFICA EM ORTOMOSAICOS OBTIDOS POR MEIO DE RPA COM OS APLICATIVOS E-FOTO E GEOPEC	
<ul style="list-style-type: none"> Sérgio Roberto Horst Gamba Edson Eyji Sano 	
DOI 10.22533/at.ed.79920090411	
CAPÍTULO 12	129
ESTUDO DE CASO COMPARATIVO DE MÉTODOS DE DIMENSIONAMENTO DE ESTACAS DO TIPO ESCAVADA	
<ul style="list-style-type: none"> Geraldo Magela Gonçalves Filho Matheus Henrique Morato de Moraes Paola Mundim de Souza Gabriel Mendes de Menezes 	

Victor de Castro Mundim
Guilherme Henrique Mota Gonçalves
DOI 10.22533/at.ed.79920090412

CAPÍTULO 13 138

APLICAÇÃO DO MÉTODO BALDI PARA ANÁLISE DE RISCO EM BARRAGENS
POR RAFAELA BALDI FERNANDES

Rafaela Baldi Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.79920090413

CAPÍTULO 14 149

ANÁLISE DOS ACIDENTES DO TIPO COLISÃO COM OBJETO FIXO NAS RODOVIAS
FEDERAIS DOS ESTADOS DE MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO NO PERÍODO
DE 2007-2015

Peolla Paula Stein
Gabriela Pereira Faustino
Agmar Bento Teodoro

DOI 10.22533/at.ed.79920090414

CAPÍTULO 15 161

A PROBABILIDADE APLICADA À MEGA-SENA

Rafael Thé Bonifácio de Andrade
Maíra de Faria Barros Medeiros Andrade

DOI 10.22533/at.ed.79920090415

CAPÍTULO 16 168

ÁLCOOL X TRÂNSITO - TRANSVERSALIDADE E INTERDISCIPLINARIDADE:
ESTRATÉGIAS PARA EDUCAR JOVENS NO TRÂNSITO

Maria das Graças Cirino Franca
Andréia Cirina Barbosa de Paiva
Rosely Fantoni
Vânia Paula de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.79920090416

SOBRE O ORGANIZADOR 175

ÍNDICE REMISSIVO 176

SOFTWARE OLHA O ÔNIBUS: UMA ALTERNATIVA COLABORATIVA PARA USUÁRIOS DO TRANSPORTE PÚBLICO

Data de aceite: 26/03/2020

Data de submissão: 10/12/2019

Joiner dos Santos Sá

Universidade Federal do Pará

Cametá – Pará

<http://lattes.cnpq.br/7514998187196180>

Leonardo Nunes Gonçalves

Universidade Federal do Pará

Cametá – Pará

<http://lattes.cnpq.br/7567835136967267>

Laciane Alves Melo

Universidade Federal do Pará

Cametá – Pará

<http://lattes.cnpq.br/9550008311220615>

Edinho do Nascimento da Silva

Universidade Federal do Pará

Cametá – Pará

<http://lattes.cnpq.br/5528488974954813>

Alexandre Reis Fernandes

Universidade Federal do Pará

Cametá – Pará

<http://lattes.cnpq.br/2522186083463305>

Fabricio de Souza Farias

Universidade Federal do Pará

Cametá – Pará

<http://lattes.cnpq.br/1521079293982268>

software de suporte à mobilidade urbana para dispositivos móveis, denominado de Olha o Ônibus. A pesquisa analisou a literatura e o mercado de aplicativos móveis da plataforma Android, com intuito de mostrar o diferencial do aplicativo proposto. Um estudo de caso foi realizado na região metropolitana de Belém, onde os usuários puderam utilizar o aplicativo em situações reais do dia a dia. O *software* foi avaliado quanto ao número de instalações, à média de aceitação dos usuários do Google Play, ao número de horas de utilização do aplicativo e a eficiência em apresentar informações precisas. Os resultados obtidos demonstraram altos índices de aceitação, procura e utilização por parte dos usuários, assim como destacam o potencial da ferramenta em apresentar informações precisas de geolocalização dos ônibus.

PALAVRAS-CHAVE: Android, *software*, ônibus, mobilidade urbana.

OLHA O ÔNIBUS SOFTWARE: A COLLABORATIVE ALTERNATIVE FOR PUBLIC TRANSPORT USERS

ABSTRACT: In this work is presented a software to support urban mobility for mobile devices, called Olha o Ônibus. The research analyzed the literature and the mobile application market of the Android platform, in order to show the

RESUMO: Neste trabalho é apresentado um

differential of the proposed application. A case study was conducted in the metropolitan region of Belém, where users were able to use the application in real day-to-day situations. The software has been evaluated for the number of installations, the average acceptance of Google Play users, the number of hours of use of the application, and the efficiency of presenting accurate information. The results obtained showed high acceptance rates, demand and use by the users, and highlight the potential of the tool to present accurate information of geolocation of the buses.

KEYWORDS: Android, software, bus, urban mobility.

1 | INTRODUÇÃO

Inúmeros problemas relacionados à mobilidade urbana podem afetar na qualidade de vida das pessoas em médios e grandes centros urbanos. Alguns fatores que podem contribuir com a baixa eficiência na mobilidade urbana estão relacionados ao transporte público, por exemplo, a indisponibilidade de pontos de ônibus, o tempo de espera entre um veículo e outro, lotações, péssimos estados de conservação dos ônibus, custos de passagens e a falta de informações sobre as rotas. Esses fatores adversos tornam o sistema de transporte público coletivo pouco atrativo para muitos usuários (Cruz, 2013).

A partir deste contexto desfavorável para os usuários, surge a necessidade de encontrar soluções novas para os problemas da mobilidade nos centros urbanos. Como forma de amenizar esses problemas, diversas pesquisas estão sendo desenvolvidas com objetivo principal de melhorar a vida do usuário/cidadão.

Na literatura são encontrados diversos trabalhos que visam solucionar os problemas da mobilidade urbana. Os autores Castro *et al.* (2013) propõem um sistema denominado de Security System For Bus (SSBus), composto por um sistema *web* e dois *softwares* para plataformas móveis, denominados SSBUS Cliente e SSBUS Ônibus, que tem por objetivo fazer a colaboração da localização e do estado de segurança dos ônibus, além disso, no trabalho são apresentados resultados de experimentos que avaliam as respostas do sistema usando métricas de avaliação de precisão que comprovam que os *softwares* propostos são eficientes na tarefa de informar a localização e status de segurança dos veículos.

Morais e Digiampietri (2018) apresentam o desenvolvimento de um modelo computacional para simulação de sistemas de transporte urbano. O modelo pretende simular modelos mesoscópicos e microscópicos, englobando o comportamento dos usuários no planejamento de rotas. Uma avaliação do modelo foi realizada com base na utilização dos dados disponibilizados por meio da pesquisa Origem-Destino do Metrô de São Paulo. A partir dos resultados observados, constatou-se que a proposta apresentada se adequou com o esperado para o modelo em questão.

No trabalho de Da Silva e Urssi (2015) é apresentada uma análise de como os aplicativos móveis agilizam a vida urbana das pessoas em diferentes contextos, inclusive o da mobilidade urbana. Para obtenção dos resultados, a pesquisa baseou-se em revisão bibliográfica sobre o tema, estudo de caso, pesquisa de campo como explorações no meio urbano, aplicação de questionário de natureza quantitativa e entrevistas qualitativas. Os resultados da pesquisa mostraram que os *softwares* móveis influenciam positivamente no cotidiano urbano das pessoas diante de vários contextos. No contexto da mobilidade urbana, os resultados apontaram que as pessoas podem economizar mais tempo em trânsito.

No trabalho de Agostini *et al.* (2017) é proposto uma solução baseada em computação ubíqua e sistema embarcado para notificar através de áudios pessoas com deficiência visual nos pontos de ônibus. Para validar a proposta, foram realizados testes com pessoas com deficiência visual em diferentes ambientes. Os resultados foram satisfatórios em relação a clareza dos áudios, isso implica a importância da proposta para a mobilidade urbana para pessoas com deficiência visual.

Vaz e Amaral (2017) apresentam um aplicativo móvel denominado de TrackBus capaz de exibir em um mapa as localizações geográficas em tempo real de vários ônibus da cidade do Rio de Janeiro. Com o *software* proposto, é possível também visualizar pontos de paradas e pontos turísticos, e receber alertas de proximidade para determinados pontos. Como contribuição o projeto teve um *software* funcional e foi validado por seus usuários. Por fim seu código foi distribuído gratuitamente para comunidade de desenvolvedores.

Os autores Pereira *et al.* (2018) apresentam um protótipo de aplicativo que tem como objetivos: monitorar os ônibus do serviço do transporte público da cidade de Macaé localizada no estado do Rio de Janeiro, e informar quais veículos contêm equipamentos de acessibilidade que atendam usuários com dificuldades de locomoção. Esse trabalho teve como resultado um *software* capaz de auxiliar a mobilidade urbana e proporcionar um entendimento da importância da tecnologia de georreferencia no contexto estudado. Nessa pesquisa, os autores ressaltam ainda que um sistema de monitoramento de ônibus não soluciona de forma integral os problemas, no entanto, introduz um processo de solução que visa o conforto e comodidade do usuário do transporte coletivo público.

Embora existam diversos trabalhos acadêmicos que investigam soluções para dar suporte aos usuários do sistema de transporte público, estes ainda seguem enfrentando diariamente problemas no que diz respeito às suas mobilidades. Desta forma, visando apresentar uma ferramenta colaborativa que possa melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, esse trabalho tem como principal objetivo mostrar a viabilidade da utilização do *software* colaborativo denominado Olha o Ônibus (OoO) como ferramenta de auxílio à mobilidade urbana através do monitoramento

de linhas de ônibus. Além disso, esse trabalho também tem o objetivo de apresentar as principais diferenças entre o *software* proposto e as demais soluções encontradas no mercado de aplicativos móveis.

Este trabalho é composto por seis seções estruturadas da seguinte forma: após a introdução desta pesquisa, a seção 2 apresenta os aplicativos móveis disponíveis no mercado. Na seção 3 é apresentado a modelagem do *software* proposto, assim como todos seus detalhes de funcionamento. Já a seção 4 apresenta o estudo de caso da utilização do *software* OoO na região metropolitana Belém do Pará. A seção 5 apresenta os resultados obtidos através da utilização *software* OoO pelos seus usuários no cenário apresentado no estudo de caso. Por fim, na seção 6 são apresentadas as conclusões obtidas a partir dos resultados e os trabalhos futuros.

2 | SOFTWARES RELACIONADOS

Nesta etapa foram pesquisados 14 *softwares* no mercado de aplicativos Android da loja Google Play que visam auxiliar usuários no processo de mobilidade urbana.

A partir da pesquisa realizada, os *softwares* Moovit, Citymapper, CittaMobi, Meu ônibus Fortaleza, Próximo Ônibus Curitiba, Trafi, Maps - Navegação e transporte público e Waze podem ser considerados mais robustos que o OoO, por exemplo, o *software* Moovit é um dos aplicativos de mobilidade urbana mais utilizado mundialmente, oferecendo facilidade na utilização e com muitas opções de funcionalidades.

Por outro lado, os *softwares* Cadê o ônibus?, Ônibus ao vivo, Hora do Ônibus – Campinas, Bus Brasil, WBus e Meu Busão (Palmas-TO) podem ser considerados equiparados ao OoO em questões de número de funcionalidades e/ou facilidade de uso, por exemplo, o Cadê o ônibus? apresenta um tutorial inicial que informa ao usuário as principais funcionalidades do sistema.

Apesar dos aplicativos apresentados nesta seção serem superiores ou iguais ao OoO, em relação ao número de funcionalidades e a usabilidade, nenhum *software* apresenta a funcionalidade em que os usuários podem compartilhar entre si as localizações dos ônibus de forma *online*. É importante ressaltar que as ferramentas Maps - Navegação e transporte público e Waze dão suporte ao compartilhamento da localização entre seus usuários, mas a funcionalidade não é voltada para rotas de ônibus, isto é, como no *software* OoO em que os usuários colaboram os trajetos das linhas dos coletivos públicos. Portanto, a partir do melhor do nosso conhecimento, pode ser concluído que o OoO o é primeiro *software* que apresenta o modo colaborativo para linhas de ônibus.

3 | PROJETO DE SOFTWARE

Esta seção apresenta a modelagem do *software* OoO e tem como objetivo de mostrar suas principais funções, as quais se diferenciam das demais soluções existentes, apresentadas na seção 2, por agregar a funcionalidade de colaboração da localização dos ônibus entre usuários.

3.1 Requisitos

Essa subseção apresenta os principais requisitos levantados antes do desenvolvimento do *software* OoO e suas respectivas descrições técnicas. Dentre os requisitos coletados destacamos: (1) Autenticação do Usuário, (2) Colaboração, (3) Finalização da Colaboração, (4) Consulta de linhas de ônibus no servidor, (5) Consulta perfil, (6) Consulta pontuação, (7) Desconexão do aplicativo, (8) Consulta de *ranking*, (9) Consulta de linhas favoritas, (10) Exclusão de linha favorita, (11) Adição de linhas favoritas, (12) Consulta de itinerários, e (13) Monitoramento de linhas favoritas. Tais requisitos correspondem respectivamente as seguintes descrições: (1) O aplicativo deve permitir ao usuário fazer *login* com a conta do Google, (2) O aplicativo deve permitir ao usuário colaborar as localizações dos ônibus, (3) O aplicativo deve permitir ao usuário a interrupção da colaboração a qualquer momento, (4) O aplicativo deve permitir ao usuário a consulta de todas as linhas cadastradas no servidor, (5) O aplicativo deve permitir ao usuário a consulta de suas informações no perfil do usuário, (6) O aplicativo deve permitir ao usuário a consulta de sua pontuação, (7) O aplicativo deve permitir ao usuário fazer o *logout* de sua conta no aplicativo, (8) O aplicativo deve permitir ao usuário visualizar o ranking com os trinta melhores colaboradores, (9) O aplicativo deve permitir ao usuário visualizar suas linhas de ônibus favoritas, (10) O aplicativo deve permitir ao usuário excluir suas linhas de ônibus favoritas, (11) O aplicativo deve permitir ao usuário marcar novas linhas como suas favoritas, (12) O aplicativo deve permitir ao usuário a consulta dos itinerários das linhas favoritas, e (13) O aplicativo deve permitir ao usuário acompanhar no mapa a localização *online* dos ônibus das linhas favoritas

3.2 Diagrama de Estados Olha o Ônibus

O Diagrama de Estados tem como finalidade modelar os aspectos dinâmicos de um sistema. Esses aspectos dinâmicos podem determinar o comportamento ordenado por eventos de qualquer tipo de objeto em qualquer visão da arquitetura do sistema, incluindo classes, interfaces e componentes (Booch, 2006).

Seguindo o padrão UML, para facilitar o entendimento sobre o comportamento e modelagem de cada estado e do *software* OoO, a Figura 1 apresenta o diagrama de estados OoO, onde ao iniciar o sistema, o primeiro estado a ser executado é o **fazendo**

login, onde o usuário entrará com seus dados no sistema. Após o primeiro estado, o usuário poderá realizar a ação **selecionar uma funcionalidade, a funcionalidade 1, funcionalidade 2, funcionalidade 3, funcionalidade 4 e funcionalidade 5** são respectivamente iniciar colaboração, consultar favoritas, consultar perfil, consultar ranking e monitorar linhas favoritas. Se o usuário selecionar a **funcionalidade 1**, o software entrará no estado **consultando linhas cadastradas no servidor**, em seguida o usuário poderá realizar a ação **selecionar um ônibus a ser colaborado**, para que se dê início ao estado **colaborando a localização do ônibus**. Para que o aplicativo chegue ao estado **finalizando colaboração**, o usuário terá que estar fora da rota e/ou em uma velocidade baixa, ou caso o usuário queira finalizar a **colaboração de forma intencional**.

Caso o usuário selecione a **funcionalidade 2**, imediatamente o aplicativo entrará no estado **consultando linhas favoritas**, e a partir desse estado o software poderá entrar no estado **consultando itinerário, excluindo uma linha, excluindo todas as linhas** ou **adicionando linhas favoritas**. Já se o usuário selecionar **funcionalidade 3**, o estado **consultado perfil** será iniciado e durante sua execução o usuário visualizará sua pontuação. Opcionalmente o estado **fazendo logout** poderá ser executado caso o usuário escolha se desconectar do aplicativo OoO.

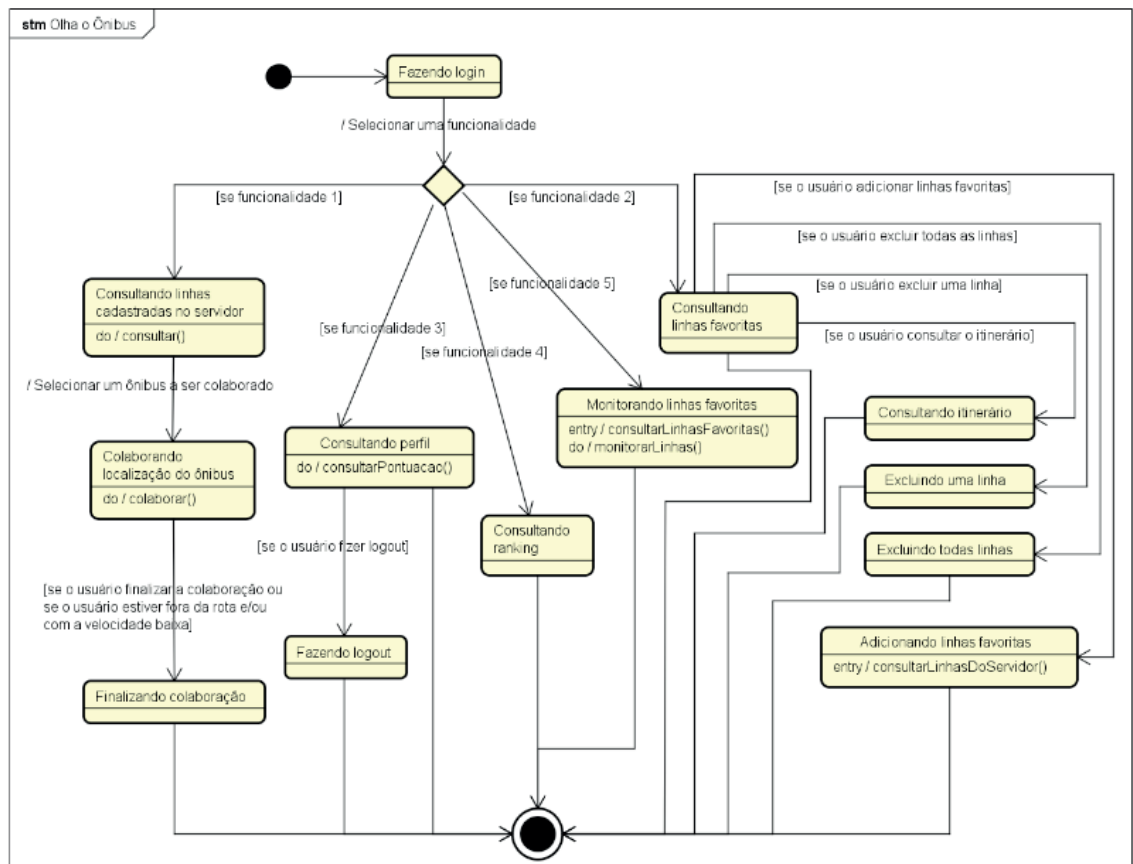


Figura 1. Diagrama de Estados do software OoO

O software OoO estará no estado **consultando ranking** quando o usuário

selecionar a **funcionalidade 4**, desta forma será possível consultar no aplicativo os usuários que mais colaboram. Caso o usuário selecione a **funcionalidade 5**, o software entrará no estado **monitorando linhas favoritas** e imediatamente a função **consultarLinhasFavoritas()** será executada para que o aplicativo recupere as localizações do ônibus favoritos. Nesse estado, o usuário estará acompanhando os ônibus em tempo real no mapa do aplicativo.

3.3 O Software Olha o Ônibus

Visando atingir o maior número de usuários possíveis, o aplicativo foi projetado e desenvolvido para a plataforma móvel Android, pois o mesmo é o sistema operacional móvel mais utilizado no mundo (Lecheta, 2016).

O *software* OoO tem como principal objetivo possibilitar a colaboração *online* da localização de ônibus entre seus usuários. A Figura 2 representa de forma resumida a arquitetura de funcionamento do OoO, onde o usuário no modo colaborador envia ao servidor as coordenadas do ônibus ajustadas e o usuário favorecido pela colaboração recebe do servidor a localização do ônibus de modo online. Na versão mais atual, os usuários do aplicativo também podem enviar e recuperar sua pontuação, assim como as pontuações do ranking.

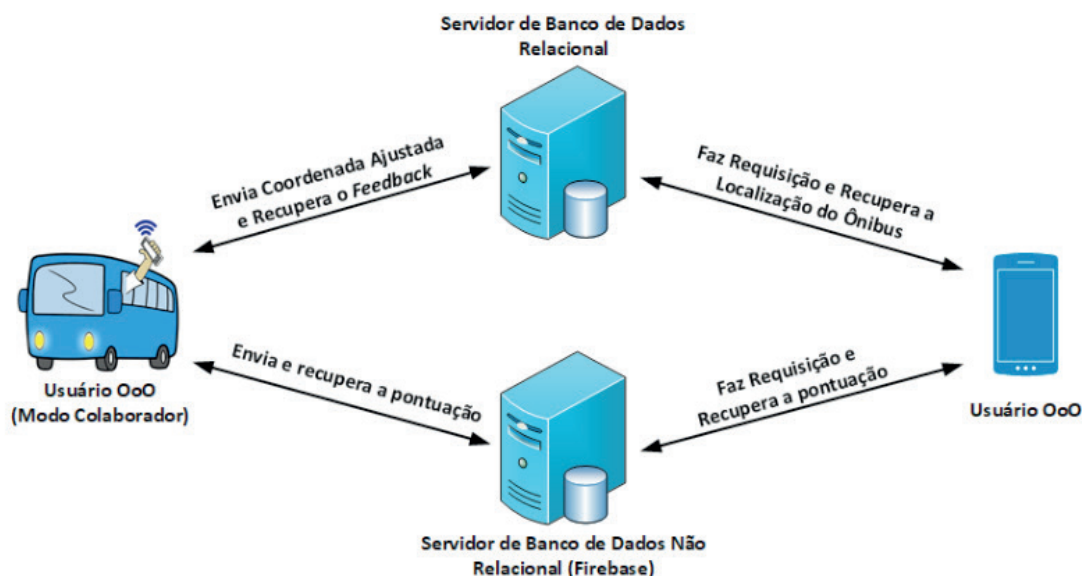


Figura 2. Arquitetura de funcionamento do *software* OoO

A Figura 3 apresenta quatro telas do aplicativo OoO, onde a Figura 3 (a) ilustra a tela de *login* do usuário, nesta o usuário poderá conectar-se com sua conta Google. Já a Figura 3 (b) apresenta a tela principal do *software*, nela estão disponíveis os botões de funcionalidades como colaboração, mais opções, ver ônibus no mapa, acessar perfil e ver informações sobre o OoO. A Figura 3 (c) apresenta uma lista de linhas de ônibus, essa tela é apresentada ao usuário após selecionar o botão colaborar na tela principal. Para iniciar a colaboração da localização de um ônibus,

o usuário deverá selecionar uma linha da lista, referente ao seu ônibus de viagem. Após a escolha da linha a ser colaborada, a tela do modo colaborativo será mostrada para o usuário, conforme Figura 3 (d). Na tela do modo colaborativo, o usuário poderá visualizar o status de colaboração, a linha colaborada, a velocidade do ônibus, o contador de pontuação e o botão de interrupção da colaboração.

A tela do modo colaborativo é uma das principais do aplicativo, pois ela será apresentada ao usuário colaborador no momento do compartilhamento da localização de determinado ônibus. Na Figura 3 (d), o status tem o objetivo de avisar se o colaborador está compartilhando a localização do ônibus de forma satisfatória ou não. Caso o usuário esteja colaborando informações incorretas, o aplicativo irá alertá-lo através do status e desativar a colaboração se o usuário não voltar a compartilhar informações satisfatoriamente.

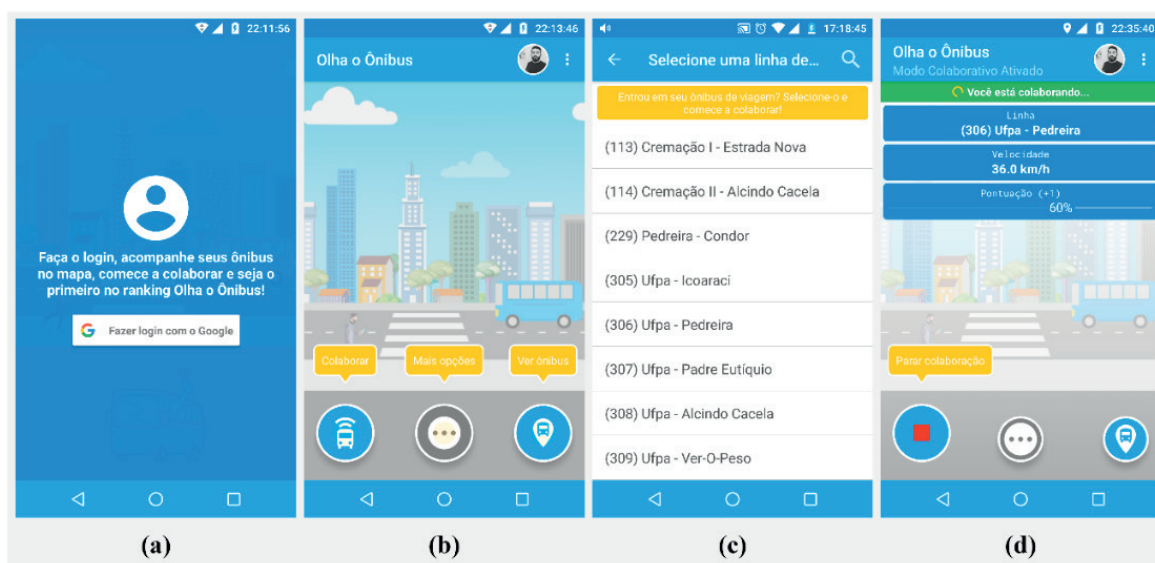


Figura 3. Telas do aplicativo OoO. (a) Tela de *login*. (b) Tela principal. (c) Tela de seleção de linha a colaborar. (d) Tela do modo colaborativo

A Figura 4 (a) apresenta a tela principal com os botões de favoritos e ranking, essas opções são exibidas ao usuário após o mesmo selecionar o botão mais opções da tela principal. Se o usuário selecionar o botão favoritos, o aplicativo mostrará a tela de gerenciamento de linhas favoritas, ilustrada na Figura 4 (b). Nessa tela o usuário poderá visualizar suas linhas salvas, excluir uma linha desejada, excluir todas as linhas, consultar o itinerário das linhas (conforme a Figura 4 (c)) e adicionar mais favoritas através da tela de linhas ilustrada na Figura 4 (d).

O *ranking* OoO ilustrado na Figura 5 (a), apresenta os trinta usuários que mais colaboram no aplicativo. Na tela do ranking OoO, são apresentados as pontuações, os nomes e as fotografias dos usuários. O *ranking* pode ser acessado através da tela principal, conforme Figura 3 (a), ou através da tela de perfil do usuário apresentado na Figura 5 (c). Na tela de perfil do usuário, podem ser encontradas informações

como nome, *email*, fotografia e instruções de funcionamento do *software*. Através da tela de perfil, é possível que o usuário faça o *logout*.

A Figura 5 (b) apresenta a tela do mapa de acompanhamento da localização de ônibus favoritos. Além do usuário poder acompanhar no mapa a localização de seus ônibus de forma online, é possível adicionar mais linhas favoritas sem precisar ir para tela de gerenciamento de linhas favoritas apresentada na Figura 4 (b). Já a Figura 5 (d) apresenta informações sobre o *software* OoO e pode ser acessada a partir da tela inicial.

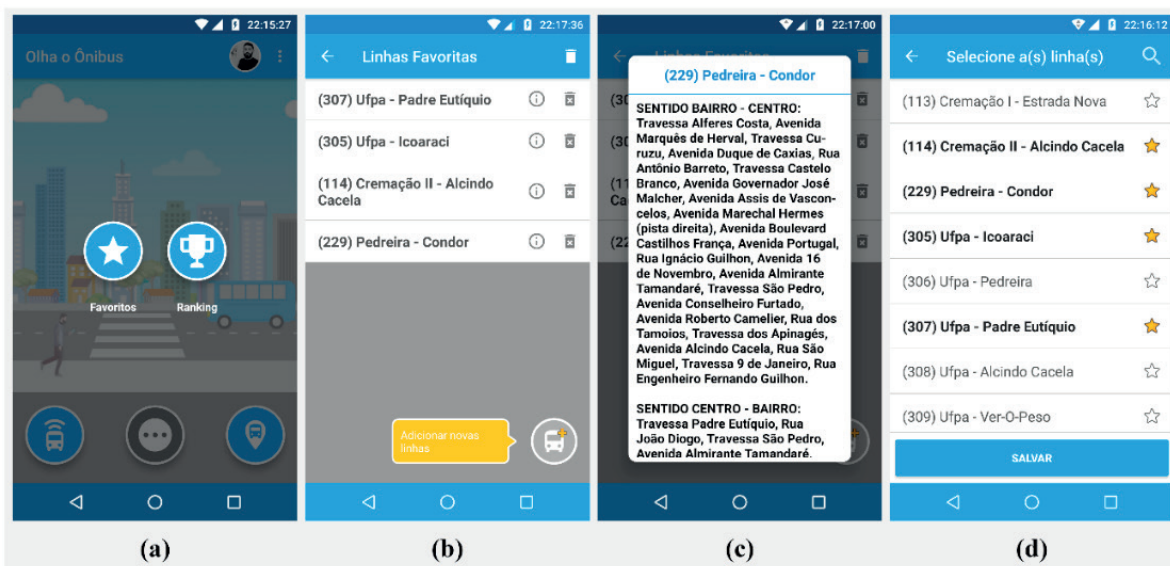


Figura 4. Telas de funções do OoO. (a) Tela principal com mais opções. (b) Tela de gerenciamento de linhas favoritas. (c) Informações de itinerário de uma linha. (d) Lista de linhas a serem salvas

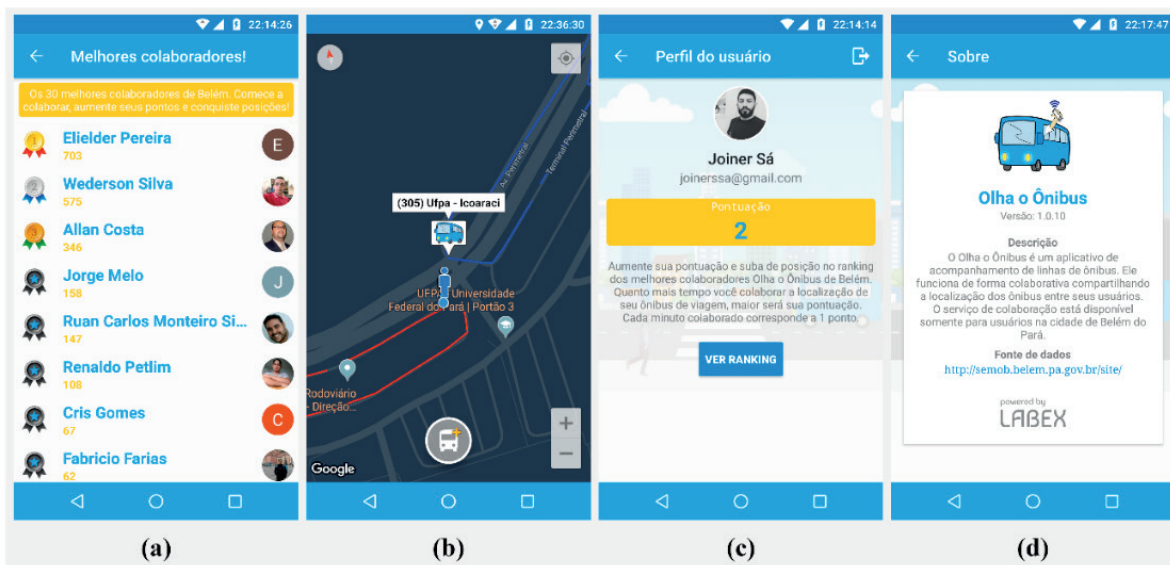


Figura 5. Telas do OoO. (a) Tela do ranking OoO. (b) Tela do mapa de acompanhamento da localização de ônibus. (c) Tela de perfil do usuário. (d) Tela de informações sobre o OoO

4 | CENÁRIO E RESULTADOS

Essa seção apresenta o estudo de caso da utilização do *software* OoO na região metropolitana Belém do Pará, assim como os resultados obtidos a partir do seu uso.

4.1 Cenário de Teste

O cenário deste estudo de caso abrange os principais bairros da região metropolitana de Belém do Pará. O perfil de usuário deste estudo de caso é composto por pessoas da região atingida pelo projeto que utilizam o transporte público diariamente e que carecem da informação *online* da localização dos ônibus. Diante deste contexto, foram avaliadas duas rotas, isto é, linha 316 (Guamá - Presidente Vargas), conforme ilustrado na Figura 6 (a), e linha 871 (Icoaraci – Ver-o-Peso), conforme ilustrado na Figura 6 (b). Ambas foram coletadas a partir da secretaria de mobilidade urbana de Belém (Semob, 2018).



Figura 6. Duas rotas presentes no OoO. (a) Trajetória da linha 316 (Guamá - Presidente Vargas). (b) Trajetória da linha 871 (Icoaraci – Ver-o-Peso)

4.2 Resultados a Partir dos Trajetos dos Usuários

Vale reforçar que com o objetivo de validar a eficiência do aplicativo foram coletadas as trajetórias realizadas por dois usuários em duas rotas diferentes. Os dados coletados foram todos os pontos de latitudes e longitudes que representam a rota por onde os usuários colaboradores passaram em suas viagens dentro dos

ônibus.

No primeiro trajeto realizado dentro da rota da linha 316 (Guamá - Presidente Vargas), o usuário se deslocou por 4,58 quilômetros, em uma velocidade média de aproximadamente 11,89 km/h. Neste trajeto, o usuário teve 573 saltos no mapa do aplicativo. Já no segundo trajeto, da linha 871 (Icoaraci – Ver-o-Peso), o usuário percorreu 20,8 quilômetros dentro da rota, em uma velocidade média aproximada de 25,3 km/h. Neste caso houve um total de 1178 saltos de localização do usuário no mapa do aplicativo.

Em ambos os trajetos realizados pelos usuários que colaboraram suas localizações, o aplicativo ajustou todos pontos geográficos que se encontravam fora da rota (Sá, 2019). Desta forma, os ônibus monitorados por usuários que os acompanhavam no mapa do aplicativo, não apresentaram erros de posicionamento na rota, ou seja, jamais um ônibus esteve fora da trajetória da linha o qual faz parte, devido a erros de GPS.

As trajetórias feitas pelos usuários nas linhas 316 e 871 estão representadas respectivamente na Figura 7 e Figura 8. Em ambos os casos, são apresentados todos os saltos reais (com erros de GPS) e todos os saltos ajustados que foram enviados ao servidor e conseqüentemente compartilhados com outros usuários.

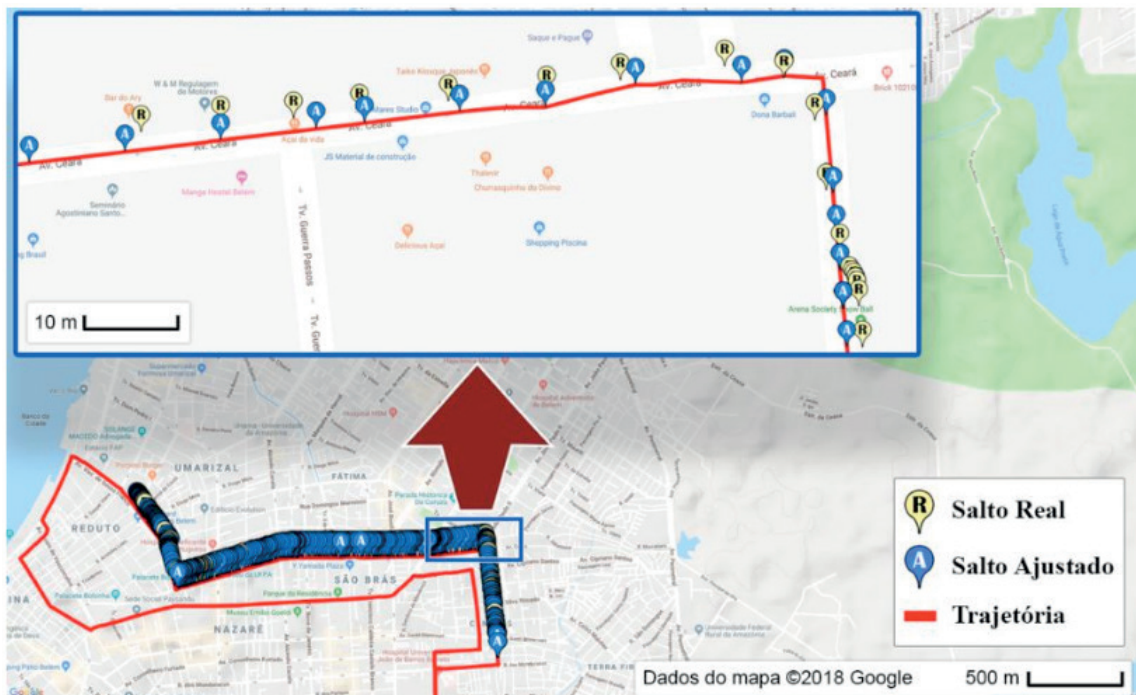


Figura 7. Trajetória feita por um usuário na rota da linha 316 (Guamá - Presidente Vargas).

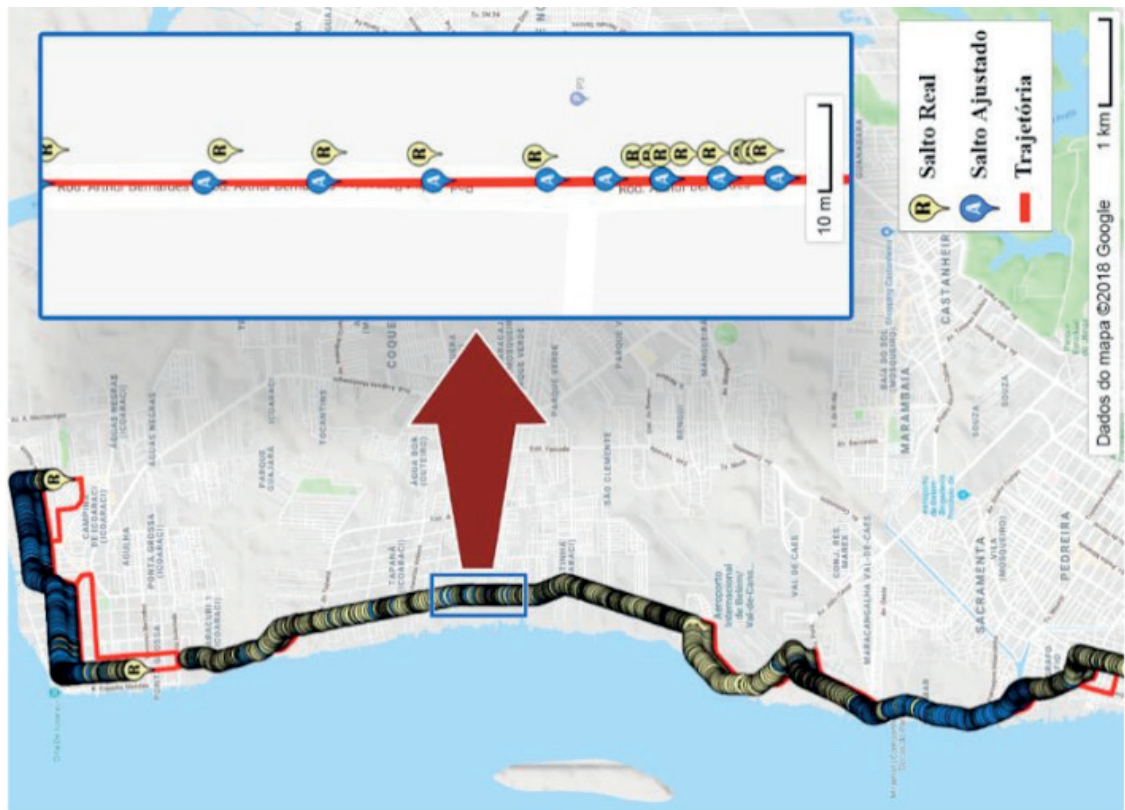


Figura 8. Trajetória feita por um usuário na rota da linha 771 (Icoaraci – Ver-o-Peso)

Para medir a eficiência do *software* OoO foram levadas em consideração três métricas de avaliação propostas por Castro *et al.* (2018). A Tabela 1 apresenta os resultados de desempenho obtidos para as trajetórias realizadas nas rotas das linhas 316 e 871.

Parâmetro	Trajetos na rota da linha 316	Trajetos na rota da linha 871
Número de saltos corretos	573	1178
Número de saltos incorretos	0	0
Percentual de erros no trajeto	0 %	0 %

Tabela 1. Resultados obtidos pela utilização do aplicativo OoO

Segundo dados apresentados na Tabela 1, os números de saltos corretos em ambas as trajetórias foram satisfatórios, representado 100% de acertos, haja vista que o número de saltos errados em ambos os casos foi de zero.

Os resultados da avaliação mostram o potencial da ferramenta em relação à precisão das informações de rotas de linhas de ônibus.

4.3 Resultados a Partir da Google Play

No que diz respeito à avaliação realizada por usuários do Google Play, o aplicativo foi avaliado por 81 usuários. Na avaliação, 74% dos avaliadores classificaram o *software* com 5 ou 4 estrelas. A média de aceitação do aplicativo pelos usuários foi de 4,160 estrelas, conforme Figura 8. Além da avaliação numérica, o aplicativo foi avaliado de forma qualitativa por alguns usuários em (Google Play, 2018), onde destacamos alguns comentários positivos dos usuários, como: “A ideia é ótima. Devemos divulgá-la, porque a partir da divulgação o aplicativo ficará cada vez melhor”. “Aplicativo muito útil (...)”. “Excelente idéia! Belém precisava de um serviço assim (...)”. “O aplicativo é muito bom. A ideia de criar algo desse tipo foi perfeita. Parabéns (...) Obrigada aos criadores deste App”. “Excelente idéia, parabéns aos seus desenvolvedores (...)”.

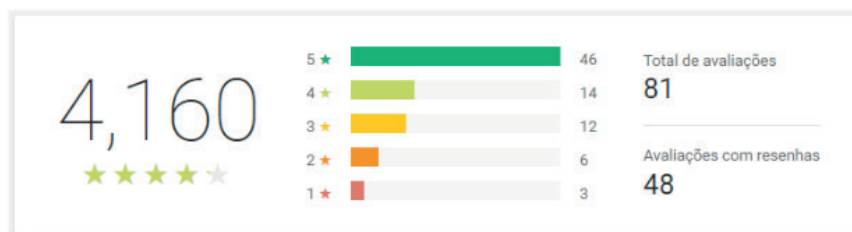


Figura 8. Média de avaliação do aplicativo OoO na loja Google Play

É importante ressaltar que as avaliações negativas geralmente foram acompanhadas por comentários relacionados ao baixo número de rotas cadastradas, sendo que Belém possui mais de 100 rotas de ônibus disponíveis aos usuários.

No que diz respeito ao compartilhamento da localização do ônibus, os resultados indicam a participação de 87 colaboradores que compartilharam a geolocalização dos ônibus durante um período total de 55 horas, desde a publicação e divulgação do aplicativo.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou o *software* OoO voltado para auxiliar usuários do transporte público urbano no processo de mobilidade urbana. As principais funções da ferramenta proposta são o monitoramento e a colaboração da localização dos ônibus entre usuários.

A partir dos resultados dos trajetos realizados pelos usuários colaboradores na subseção 4.2, conclui-se que o *software* OoO pode ser uma ferramenta poderosa por apresentar informações precisas da geolocalização dos ônibus monitorados. É possível concluir que o aplicativo teve uma boa aceitação através da avaliação de seus usuários no Google Play, conseguindo uma média de aceitação de 4,160 estrelas, mais de 1000 *downloads* e 55 horas de colaboração entre usuários.

É importante ressaltar que alguns *softwares* encontrados no mercado de

aplicativos (apresentados na seção 2), dependem das empresas de transporte público para informar a localização dos ônibus, coisa que a proposta do OoO extingue tal necessidade devido à sua função colaborativa. Com isso, é possível concluir que o OoO é único entre os aplicativos pesquisados no mercado.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINI, L. et al. **Smart Station: Um sistema pervasivo de notificação em paradas de ônibus para pessoas com deficiência visual**. Revista de Informática Aplicada, v. 12, n. 2, 2017.
- BOOCH, G; RUMBAUGH, J; JACOBSON, I. **UML: guia do usuário**. Elsevier Brasil, 2006.
- CASTRO, V. C de. *et al.* **Online Monitoring For Public Transport Using Mobile Applications**. IEEE Latin America Transactions, vol. 16, No. 6, junho 2018.
- CRUZ, D. A. M. O. **Problemas do transporte público coletivo em Presidente Prudente/SP**. Revista Percurso. v. 5, n. 1, p. 179-196, 2013.
- DA SILVA, R. J.; URSSI, N. J. **UrbX–Como os aplicativos móveis potencializam a vida urbana**. Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística, São Paulo, v. 5, n. 1, 2015.
- GOOGLE PLAY. **Olha o Ônibus**. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.projetoslabex.olhaonibus>>. Acesso em: 15 de setembro de 2018.
- LECHETA, R. R. **Google Android: Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK**. 5ª edição. Novatec Editora, 2016.
- MORAIS, D. M. G.; DIGIAMPIETRI, L. A. **A computational model for urban transportation systems simulation**. Revista de Informática Teórica e Aplicada – RITA, v. 25, n. 3, p. 39-61, 2018.
- PEREIRA, M. *et al.* **Mobile App Development For Bus Monitoring in Macaé-RJ**. Revista Tecnologia e Sociedade. v. 14, n. 33, p. 1-15, julho/setembro, 2018.
- SÁ, J. D. S. et al. **Online Monitoring of Buses Information Using KNN, ATR and DMC Algorithms**. IEEE Latin America Transactions, v. 17, n. 04, p. 564-572, 2019.
- SEMOB. Disponível em: <<http://semob.belem.pa.gov.br/site/>>. Acesso em: 28 de agosto de 2018.
- VAZ, M. C. da R.; AMARAL, R. P. **Trackbus: um aplicativo de apoio aos usuários de ônibus na cidade do Rio de Janeiro**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Fluminense – Instituto e Computação. 2017.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Álcool 168, 171, 173

Análise química 69

Arte 11, 12, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 112, 113, 171

B

Brasília 31, 47, 57, 66, 113, 114, 115, 159, 174

C

Cadastro territorial multifinalitário 117

Cartografia 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 108, 110, 112, 113, 114, 126, 127

Ciências 1, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 25, 30, 31, 34, 35, 36, 44, 45, 46, 55, 67, 68, 127, 128, 159, 171

D

Dimensionamento 129, 131, 132, 134, 136

DNIT 150, 151, 152, 153, 159

Drenos de segurança 141

E

Ensino médio 10, 11, 16, 21, 23, 25, 29, 35, 37, 38, 47, 49, 56, 57, 168, 170

Escola 7, 8, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 31, 35, 37, 39, 45, 47, 50, 53, 57, 160, 168, 170, 171, 172, 173

Estaca 131, 133, 134, 136, 137

Estudo de caso 62, 65, 82, 84, 85, 91, 129, 132, 133

F

Ficha cadastral 74, 75, 76, 81

I

Inspeção geotécnica 140

Intemperismo químico 67, 68

J

Jogos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 19, 22, 23, 25, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 40, 42, 44, 45, 161, 162, 166, 167

Jovens 12, 21, 23, 30, 37, 38, 168, 169, 170, 172, 173, 174

L

Licenciamento ambiental 72, 73, 76, 81

Loteria 161, 162, 163, 167

M

Maricá 117

Método baldi 138, 141, 146

Minas gerais 149, 150, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 168, 171

Monumento natural 62, 63, 64, 65

O

OBMEP 47, 48, 51, 53, 55, 56, 61

Organização mundial de saúde 168, 169, 170

Ortomosaicos 115, 117, 122, 125, 128

P

Paraná 1, 18, 62, 63, 64, 66, 67, 69, 70, 160

PISA 47, 48, 50, 51, 61

Probabilidade 47, 57, 59, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 156, 161, 163, 164, 165, 166, 167

Q

Questões ambientais 20

Química 8, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 25, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 67, 69, 70, 171

R

Recursos didáticos 15, 21, 36

S

São Paulo 18, 19, 31, 32, 55, 61, 70, 71, 72, 73, 80, 81, 83, 95, 113, 126, 137, 157, 160

Sistema fuzzy 72, 78

Software 3, 25, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 93, 94, 116, 123, 126, 127, 128, 155

Solo 67, 68, 69, 70, 75, 129, 130, 131, 132, 133, 136, 137

T

Tabela periódica 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46

Tecnologia 1, 2, 5, 7, 22, 45, 56, 72, 84, 95, 158, 159

Trânsito 84, 149, 150, 151, 152, 159, 160, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174

Transporte público 82, 83, 84, 85, 91, 94, 95

Transversalidade 18, 168

U

União matemática internacional 51

Unidade de conservação 62, 63, 64

 **Atena**
Editora

2 0 2 0