

As Ciências Exatas e da Terra no Século XXI

**Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
(Organizadores)**

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
(Organizadores)

As Ciências Exatas e da Terra no Século XXI

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de
Oliveira Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.^a Dr.^a 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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof.^a Dr.^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	As ciências exatas e da terra no século XXI [recurso eletrônico] / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-351-4 DOI 10.22533/at.ed.514192405 1. Ciências exatas e da terra – Pesquisa – Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González. 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 obra “As Ciências Exatas e da Terra no Século XXI” aborda uma publicação da Atena Editora, apresenta, em seus 18 capítulos, conhecimentos tecnológicos aplicados às Ciências Exatas.

Este volume dedicado à Ciência Exatas traz uma variedade de artigos alinhados com a produção de conhecimento na área de Matemática, ao tratar de temas como aritmética multidimensional RDM, a teoria da complexidade no estudo de atividade cerebral e o ensino da matemática e sua contribuição no desenvolvimento da consciência ambiental de estudantes. Na área da Mecânica traz trabalhos relacionados com uso do sensor de vibração piezo e a placa BlackBoard V1.0, como ferramenta para avaliar a conservação de casas e prédios qualificados como históricos ou com valor cultural à sociedade. Estudos de adição de nanotubos de carbono no concreto convencional também são abordados. Na área de Agronomia são abordados temas inovadores como a identificação de doenças com técnicas de visão computacional, emprego da técnica de espectroscopia e a calibração por regressão linear múltipla na determinação de misturas com óleos vegetais de oliva, entre outros temas.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Exatas, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora. Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área da Física, Matemática, Mecânica e na Agronomia e, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE NUMÉRICA DOS DIFERENTES PROCESSOS DA MULTIPLICAÇÃO INTERVALAR	
Alice Fonseca Finger	
Aline Brum Loreto	
Dirceu Antonio Maraschin Junior	
Lucas Mendes Tortelli	
DOI 10.22533/at.ed.5141924051	
CAPÍTULO 2	10
APLICAÇÃO DA TEORIA DA COMPLEXIDADE AO ESTUDO DE ATIVIDADE CEREBRAL REGISTRADA EM DADOS DE EEG (ELETROENCEFALOGRAMA)	
Sanielen Colombo	
Eduardo Augusto Campos Curvo	
DOI 10.22533/at.ed.5141924052	
CAPÍTULO 3	24
APRIMORAMENTO DO BANCO DE METABÓLITOS SECUNDÁRIOS PARA AUXÍLIO NA BIOPROSPECÇÃO DIRECIONADOS A ESTUDOS QUIMIOTAXONÔMICOS E DE TRIAGEM VIRTUAL DE ESTRUTURAS COM POTENCIAL ATIVIDADE ANTIPROTOZOÁRIA	
Bianca Guerra Tavares	
DOI 10.22533/at.ed.5141924053	
CAPÍTULO 4	29
AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO RISCO DE CONTAMINAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS POR PESTICIDAS UTILIZADOS NO CULTIVO DA SOJA EM TRÊS MUNICÍPIOS DA REGIÃO OESTE DO PARÁ	
Joseph Simões Ribeiro	
Alessandra de Sousa Silva	
Ronison Santos da Cruz	
Bianca Larissa de Mesquita Sousa	
Ruy Bessa Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.5141924054	
CAPÍTULO 5	36
DANOS OCASIONADOS EM RESIDÊNCIAS HISTÓRICAS POR VIBRAÇÕES	
Jussiléa Gurjão de Figueiredo	
Louise Aimeé Reis Guimarães	
Ylan Dahan Benoliel Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5141924055	
CAPÍTULO 6	44
DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA PLANTA ALIMENTÍCIA NÃO CONVENCIONAL (PANC) ORA-PRO-NÓBIS PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA RAÇÃO ENRIQUECIDA COM <i>Tenebrio molitor</i> PARA GALINÁCEOS	
Gabriel José de Almeida	
Jorge Luís Costa	
Maira Akemi Casagrande Yamato	
Mariana Souza Santos	
Vitoria Rodilha Leão	
DOI 10.22533/at.ed.5141924056	

CAPÍTULO 7	57
DUAS PARTÍCULAS NUM BILHAR QUÂNTICO	
Pedro Chebensi Júnior Hércules Alves de Oliveira Junior	
DOI 10.22533/at.ed.5141924057	
CAPÍTULO 8	64
ELABORAÇÃO DE ATLAS AMBIENTAL DIGITAL PARA A MICRORREGIÃO DE FOZ DO IGUAÇU/PR	
Vinícius Fernandes de Oliveira Samuel Fernando Adami Giovana Secretti Vendruscolo	
DOI 10.22533/at.ed.5141924058	
CAPÍTULO 9	72
ESTUDO DO AQUECIMENTO DE UM <i>RASPBERRY PI 3</i> EM MANIPULAÇÃO DE IMAGEM E IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA TÉRMICO	
Daniel Rodrigues Ferraz Izario Yuzo Iano Bruno Rodrigues Ferraz Izario Carlos Nazareth Motta Marins	
DOI 10.22533/at.ed.5141924059	
CAPÍTULO 10	83
ESTUDO LABORATORIAL DE PROPRIEDADES MECÂNICAS E DE FLUIDEZ A PARTIR DA ADIÇÃO DE NANOTUBOS DE CARBONO NO CONCRETO CONVENCIONAL	
Késsio Raylen Jerônimo Monteiro Pedro Bonfim Segobia Peter Ruiz Paredes Simone Ribeiro Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.51419240510	
CAPÍTULO 11	95
EVOLUÇÃO DA COMPUTAÇÃO AUTONÔMICA E ADOÇÃO DO MODELO MAPE-K: UMA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	
Rosana Cordovil da Silva Renato José Sassi	
DOI 10.22533/at.ed.51419240511	
CAPÍTULO 12	109
FLUXO DE ATAQUE DPA/DEMA BASEADO NA ENERGIA DE TRAÇOS PARA NEUTRALIZAR CONTRAMEDIDAS TEMPORAIS NAS ARQUITETURAS GALS4	
Rodrigo Nuevo Lellis Rafael Iankowski Soares Vitor Gonçalves de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.51419240512	
CAPÍTULO 13	115
O ENSINO DA MATEMÁTICA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL DOS ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Cláudio Cristiano Liell Arno Bayer	
DOI 10.22533/at.ed.51419240513	

CAPÍTULO 14	130
OS DESAFIOS ENFRENTADOS PELA COMUNIDADE ESCOLAR AO LIDAR COM ALUNOS COM TDAH EM PEDRO LEOPOLDO/MG	
Aurea Helena Costa Melo	
DOI 10.22533/at.ed.51419240514	
CAPÍTULO 15	143
PDI SOFTWARE: IDENTIFICAÇÃO DE FERRUGEM EM FOLHAS DE SOJA COM TÉCNICAS DE VISÃO COMPUTACIONAL	
Hortência Lima Gonçalves	
Gabriel Rodrigues Pereira Rocha	
George Oliveira Barros	
Cássio Jardim Tavares	
DOI 10.22533/at.ed.51419240515	
CAPÍTULO 16	148
PERCEPÇÃO DA GESTÃO GEOLÓGICA E AMBIENTAL NA PREFEITURA DE SANTA CRUZ DO SUL, RIO GRANDE DO SUL	
Cândida Regina Müller	
Thays França Afonso	
Luciano Marquette	
Verônica Regina de Almeida Vieira	
Luis Eduardo Silveira da Mota Novaes	
Leandro Fagundes	
DOI 10.22533/at.ed.51419240516	
CAPÍTULO 17	154
PROCESSAMENTO DE IMAGENS PARA A DETECÇÃO DE PLACAS VEICULARES NO CONTROLE DE ACESSO EM ÁREAS RESTRITAS	
Yan Patrick de Moraes Pantoja	
Bruno Yusuke Kitabayashi	
Rafael Fogarolli Vieira	
Raiff Smith Said	
DOI 10.22533/at.ed.51419240517	
CAPÍTULO 18	163
DO PROPOSTA DE ARQUITETURA DE REDE NEURAL CONVOLUCIONAL INTERVALAR PARA O PROCESSAMENTO DE IMAGENS INTERVALARES	
Ivana P. Steim	
Lucas M. Tortelli	
Marilton S. Aguiar	
Aline B. Loreto	
DOI 10.22533/at.ed.51419240518	
CAPÍTULO 19	173
QUANTIFICAÇÃO DE AZEITE DE OLIVA EM MISTURAS COM ÓLEOS VEGETAIS UTILIZANDO FTIR E CALIBRAÇÃO POR REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA	
Lucas Wahl da Silva	
Clayton Antunes Martin	
DOI 10.22533/at.ed.51419240519	
CAPÍTULO 20	177
QUANTIFICAÇÃO DE PARTÍCULAS POR ESPALHAMENTO DE LUZ E DETERMINAÇÃO DA COR	

DE ÁGUAS

David Antonio Brum Siepmann
Ricardo Schneider
Alberto Yoshihiro Nakano
Paulo Afonso Gaspar
Antonio Cesar Godoy
Felipe Walter Dafico Pfrimer

DOI 10.22533/at.ed.51419240520

CAPÍTULO 21 193

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE MUROS DE GRAVIDADE CONSTRUÍDO COM
SOLO-PNEUS

Guilherme Faria Souza Mussi de Andrade
Daniel Silva Lopez
Bruno Teixeira Lima
Ana Cristina Castro Fontenla Sieira
Alberto de Sampaio Ferraz Jardim Sayão

DOI 10.22533/at.ed.51419240521

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 208

DANOS OCASIONADOS EM RESIDÊNCIAS HISTÓRICAS POR VIBRAÇÕES

Jussiléa Gurjão de Figueiredo

Faculdade Estácio de Belém

Belém – Pará

Louise Aimeé Reis Guimarães

Faculdade Estácio de Belém

Belém – Pará

Ylan Dahan Benoliel Silva

Faculdade Estácio de Belém

Belém – Pará

RESUMO: O principal propósito desse estudo é identificar como danos estruturais nas residências históricas em Belém do Pará podem estar relacionados às vibrações mecânicas ocasionadas por veículos automotores. O modelo de prototipação foi desenvolvido a fim de estabelecer um padrão de resultados com embasamento científico, a partir do uso do sensor de vibração piezo e a placa *BlackBoard V1.0*, versão do microcontrolador *Arduino Uno*. Os resultados advindos dessa pesquisa podem prover novas iniciativas de amparo e conservação de casas e prédios qualificados como históricos ou com valor cultural a sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Prédios históricos, Sensor de vibração piezo, Vibração.

ABSTRACT: he main purpose of this research

is to identify how structural damages in historical residences in Belém of Pará may be related to the mechanical vibrations caused by motor vehicles. The prototyping model was developed to establish a scientifically based result pattern, using the piezo vibration sensor and the *BlackBoard V1.0*, version of the *Arduino Uno* microcontroller. The results of this research can provide new initiatives for the protection and conservation of historic homes and buildings or with cultural value to society.

KEYWORDS: Historic buildings, Piezo vibration sensor, Vibration.

1 | INTRODUÇÃO

A cidade de Belém apresenta cerca de 1.700 casarões (G1 PARÁ, 2015). O processo de urbanização da cidade ocorreu entre o período final do século XIX e início do século XX, onde a paisagem sofreu profundas modificações influenciadas pelo modelo de urbanismo da França, com a construção palacetes residenciais, boulevards e aberturas de avenidas (SARGES, 2010).

No conjunto do tecido urbano de Belém (PA), um grande percentual de terras (cerca de 40%) encontra-se situado em áreas conhecidas como baixadas – frações da área urbana correspondente ao nível da planície de

inundação, constantemente inundadas ou sujeitas a inundações durante determinadas épocas do ano. As formas espaciais do passado que ainda subsistem refletem no espaço momentos diferentes de inserção da área na divisão econômica e social do espaço belenense (JÚNIOR, 2016?).

Atualmente, os casarões e palacetes residenciais encontram-se em bairros da capital paraense com elevados números de residências e comércio, como o bairro do Reduto e do Umarizal, que no passado desempenhavam funções comerciais e industriais marcantes (JÚNIOR, 2016?).

Essas construções catalogadas com cem anos de existência apresentam um risco constante para as construções com técnicas mais modernas da engenharia civil. Em termos estruturais, os casarões e palacetes residenciais apresentam o uso recorrente de madeira e pedra, que serviram para a construção das primeiras moradias e igrejas (CEAP, 2016?). Com o passar dos anos, a umidade vem se tornando um dos principais fatores pelos desabamentos (G1 RIBEIRÃO E FRANCA, 2016), haja vista que, Belém apresenta, em termos médios anuais, uma umidade relativa de entorno dos 84% (BASTOS *et al.*, 2002). Além disso, a falta de manutenção favorece a manifestação de comunidades de cupins e o crescimento de vegetação vertical nos imóveis.

A abertura de avenidas na capital do Pará se deu na virada do século XX, porém o solo da cidade é caracterizado como latossolo amarelo distrófico de textura média, e devido a isso possui pouca compactação para grandes fluxos e impactos, além disso, o clima é caracterizado como quente – úmido, a união desses fatores podem afetar diretamente na qualidade do asfalto, principalmente nas avenidas com grande tráfego de veículos automotores.

Os palacetes e casarões residenciais encontram-se nas proximidades de tais avenidas, como a Avenida José Malcher e Avenida Nazaré, com isso vibrações mecânicas advindas da passagem de veículos podem vir a afetar algumas partes estruturais de tais lugares já comprometidas, e os seus efeitos podem ser potencializados se houver buracos nas vias, aonde eles funcionam como potencializadores para a propagação.

Desse modo, esta pesquisa visa analisar como as tendências de vibrações caracterizadas mecânicas podem estar relacionadas como fator impulsionante para a degradação de prédios residenciais históricos em Belém do Pará, e como isso pode acarretar em danos físicos e materiais em suas estruturas. Por meio da metodologia de prototipação, um modelo experimental foi desenvolvido com o uso do sensor de vibração piezo através da implementação de uma plataforma de prototipagem eletrônica.

2 | DESCRIÇÃO GERAL

No início da pesquisa foi desenvolvido um diagrama de caso de uso, figura 1, que descreve o cenário, mostrando as funcionalidades do sistema na visão do usuário. O projeto tem a presença de três atores, o sensor piezo, o administrador do sistema de monitoramento e o usuário, o sensor capta o sinal que está conectado a *BlackBoard*; A *BlackBoard* envia os dados para a aplicação Java e da aplicação os dados serão armazenados em um banco de dados MySQL. O administrador do sistema terá acesso a uma interface de usuário específica para o seu uso, possibilitando o acesso das informações, busca no banco de dados. O usuário acessará as informações através de uma interface gráfica.

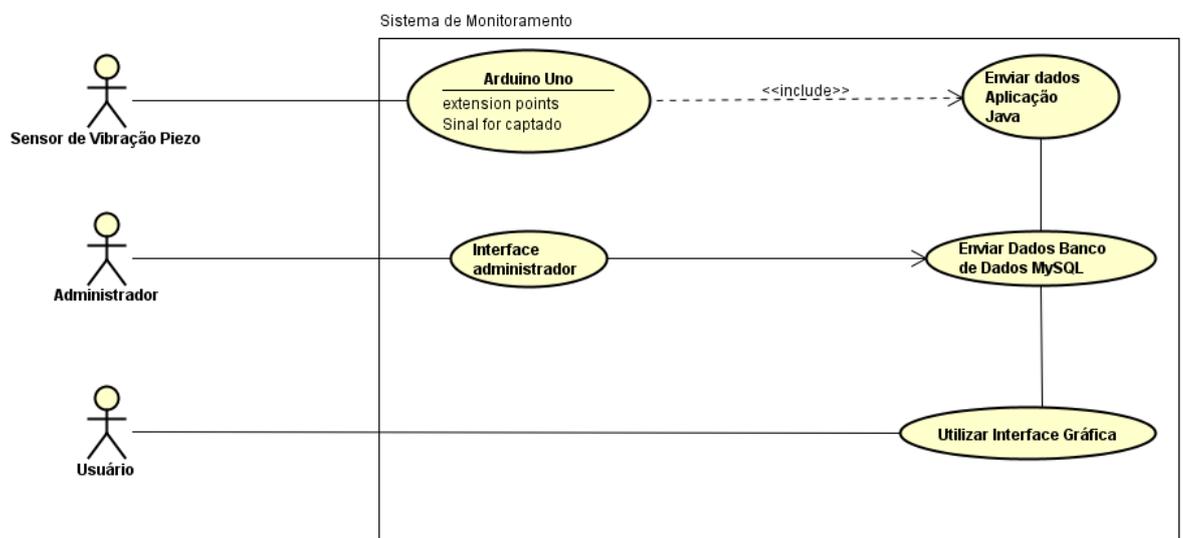


Figura 1. Esquema do diagrama de caso de uso.

Fonte: Autores.

2.1 Sensor de Vibração Piezoelétrico

Esse sensor, figura 2, funciona como um elemento piezo elétrico básico, e é frequentemente usado para medidas de flexão, toque, vibração e choque. Uma tensão é gerada quando o sensor capta a vibração ou pressão (ROBOCORE, 2016?).

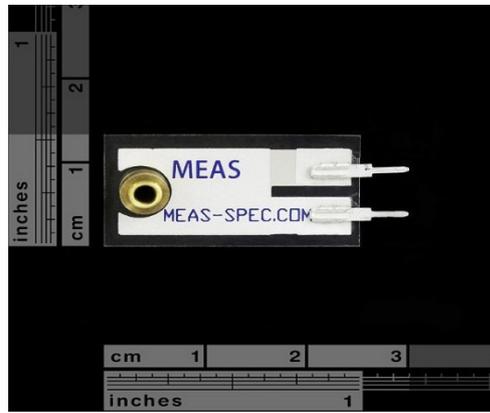


Figura 2. Medidas do sensor de vibração piezo.
Fonte: BoxElectronica.

2.2 BlackBoard V 1.0

É uma plataforma de prototipagem eletrônica projetada com um microcontrolador similar a placa *Arduino UNO*. Fabricada no Brasil.

2.3 Modelo do protótipo

O produto de trabalho desenvolvido, demonstrado na figura 3, foi baseado a partir do funcionamento da placa de prototipagem escolhida e o funcionamento do sensor de vibração piezo. A conexão entre a placa e o sensor é feita por fios jumpers, também é utilizado um resistor para a preservação do sensor.

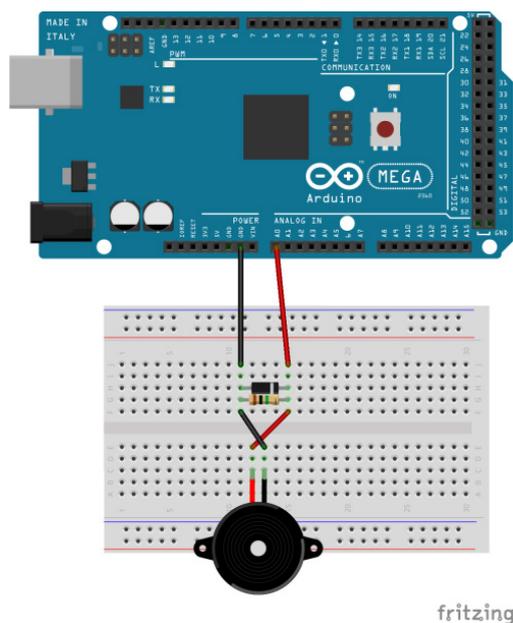


Figura 3. Modelo do protótipo desenvolvido no software *Fritzing*.
Fonte: Arduino Drum.

Na figura 4, observa-se o primeiro modelo do protótipo em funcionamento, indicando uma prévia de como o sistema funcionará nos edifícios a serem analisados.

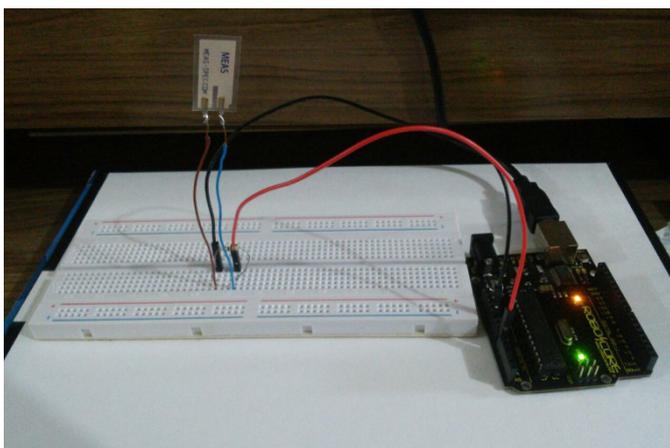


Figura 4. Aplicação do modelo, sensor piezo conectado a *BlackBoard*.

Fonte: Autores.

3 | DESENVOLVIMENTO

O princípio da montagem do *hardware* requereu a soldagem de dois fios jumpers aos pinos do sensor, facilitando à conexão do mesmo a placa microcontroladora. Com a finalidade de realização de testes preliminares a máquina *9100D Portable Shaker Vibration Calibrator* foi utilizada, figura 5, entretanto os valores de saída no monitor serial da IDE do *Arduino* precisarão ser parametrizados, a fim de corresponder com os valores de acordo com a amplitude e frequência seleccionadas na máquina.



Figura 5. *9100D Portable Shaker Vibration Calibrator*.

Fonte: Autores.

Um *software* funcional e intuitivo, desenvolvido na Linguagem Java, ainda em primeira versão, mostrará ao público, os resultados advindos das coletas de dados do campo de pesquisa. O armazenamento dos dados coletados como: hora da coleta, data e valor captado pelo sensor, poderão ser arquivados e exibidos posteriormente com auxílio de um banco de dados em MySQL.

4 | RESULTADOS PARCIAIS

Os resultados preliminares do projeto encontram-se na fase de calibragem da *Portable Shaker Vibration Calibrator* junto ao sensor, conseguindo assim verificar a sensibilidade do sensor de vibração piezoelétrico emparelhado com a máquina, e os valores constatados na saída ainda estão na forma de tensão. Sendo essa a primeira etapa para a realização da parametrização das medidas, assim ao final deste processo os valores de saída informarão a frequência em Hertz das vibrações.

Duas interfaces foram desenvolvidas para auxiliar na visualização dos dados. A primeira interface, figura 6, é utilizada para o acesso do usuário, apresenta o nome do *software Sound Ground Street Software* e possibilita a escolha do estado e da cidade que serão mostradas as informações já coletadas, os horários, datas da medição e a descrição do casarão, assim como o material utilizado em sua construção. O estado disponível para geração de informação e a cidade são: o Pará e Belém, respectivamente.



Figura 6. Interface do usuário.

Fonte: Autores.

As seguintes figuras, figura 7 e figura 8, ilustram a área de acesso do administrador,

nesta serão incluídos as informações do casarão que serão armazenadas no banco de dados, figura 9.



Figura 7. Primeira tela da interface do administrador.

Fonte: Autores.

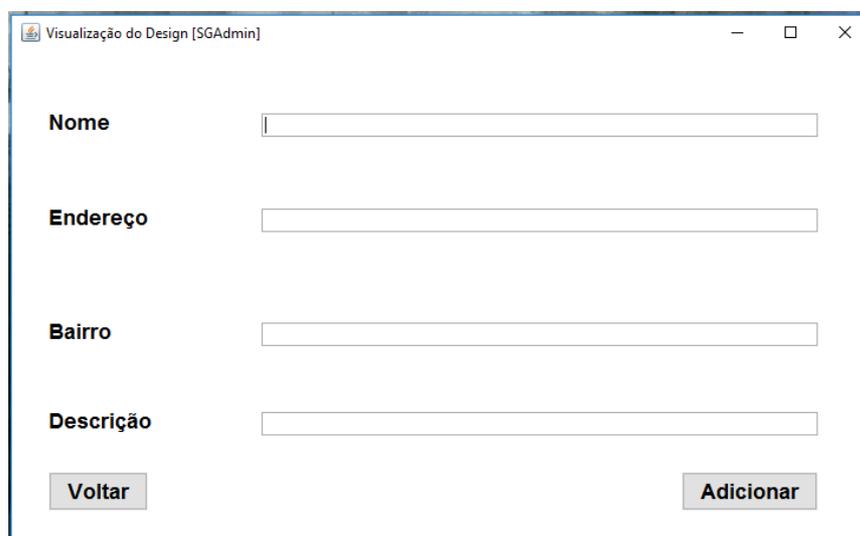


Figura 8. Segunda tela da interface do administrador.

Fonte: Autores.

ided	nome	endereco	bairro	descricao
1	Bolonha	José Malcher	Condor	É um casarão que foi construido na epoca da bella epoque
2	Pinho	José Malcher	Nazaré	É um palacete inspirado nas casas da Europa
3	BIBI costa	Nazare	nazare	Alvenaria

Figura 9. Banco de dados para armazenar os dados coletados.

Fonte: Autores.

5 | CONCLUSÃO

O patrimônio reconhecido de uma cidade ajuda a contar a história, ilustrando o surgimento de uma cidade, possibilitando o estudo sobre a arquitetura e como a tecnologia aplicada na engenharia civil se modificou ao longo dos anos.

No processo de realização deste projeto, a priori infere-se o quão importante é a preservação cultural das cidades e da análise de riscos na engenharia civil, assim danos estruturais poderão ser diminuídos e acidentes evitados, para manter viva a memória da cidade.

REFERÊNCIAS

BASTOS, T. X et al. **Aspectos Climáticos de Belém nos Últimos Cem Anos**. 2002. Embrapa. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/389773/1/OrientalDoc128.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2016.

CEAP. **Os materiais utilizados na construção dos pPPredios históricos**. Disponível em: <<http://www.ceap.br/material/MAT11082009141716.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

G1 PARÁ. **Casarões históricos de Belém estão abandonados**. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2017/02/casaroes-historicos-sofrem-com-o-abandono-de-proprietarios-em-belem.html>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

G1 RIBEIRÃO E FRANCA. **Museu Histórico é interditado após desabamento do forro em Ribeirão**. 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/noticia/2016/03/museu-historico-e-interditado-apos-desabamento-do-forro-em-ribeirao.html>>. Acesso em: 31 ago. 2016.

JÚNIOR, S. C. C. T. **A dinâmica urbana e o uso do solo em Belém – Análise de Processos Espaciais em Zona Periférica do Centro**.

ROBOCORE. **Sensor de Vibração Piezo**. Disponível em: <<https://www.robocore.net/loja/sensores/sensor-de-vibracao-piezo>>. Acesso em: 31 ago. 2016.

SARGES, M. N. **Belém: riquezas produzindo a Belle Époque**. 2010. Faculdade de História. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Federal do Pará. Disponível em: <http://www.ufpa.br/historia/index.php?option=com_content&view=article&id=53%3Alivro-belem-ri-quezas-produzindo-a-belle-epoque&Itemid=16>. Acesso em: 28 ago. 2016.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JORGE GONZÁLEZ AGUILERA Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidadde Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmentede soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

ALAN MARIO ZUFFO Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí –UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal deLavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal doMato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência naárea de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-351-4

