

**Ernane Rosa Martins  
(Organizador)**

**A Produção do  
Conhecimento  
na Engenharia  
da Computação 2**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

**Ernane Rosa Martins  
(Organizador)**

**A Produção do  
Conhecimento  
na Engenharia  
da Computação 2**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editores:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

### **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  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> 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  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Prof. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
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  
Prof<sup>a</sup> Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
P964	<p>A produção do conhecimento na engenharia da computação 2 [recurso eletrônico] / Organizador Ernane Rosa Martins. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-86002-84-3 DOI 10.22533/at.ed.843201604</p> <p>1. Computação – Pesquisa – Brasil. 2. Sistemas de informação gerencial. 3. Tecnologia da informação. I. Martins, Ernane Rosa. CDD 004</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A Engenharia de Computação tem como definição ser o ramo da engenharia que se caracteriza pelo projeto, desenvolvimento e implementação de sistemas, equipamentos e dispositivos computacionais, segundo uma visão integrada de hardware e software, apoiando-se em uma sólida base matemática e conhecimentos de fenômenos físicos.

Deste modo, este livro, tem como objetivo apresentar algumas das produções atuais deste ramo do conhecimento, que abordam assuntos extremamente importantes relacionados a esta área, tais como: inclusão digital, mobile learning, tecnologia arduino, timetabling, tecnologias digitais da informação e comunicação, plataforma gamificada, jogos digitais, realidade aumentada, computação visual, métodos computacionais e metodologia flipped classroom.

Assim, espero que a presente obra venha a se tornar um guia aos estudantes e profissionais da área de Engenharia de Computação, auxiliando-os em diversos assuntos relevantes da área, fornecendo a estes novos conhecimentos para poderem atender as necessidades informacionais, computacionais e de automação das organizações de uma forma geral.

Por fim, agradeço aos autores por suas contribuições na construção desta importante obra e desejo muito sucesso a todos os nossos leitores.

Ernane Rosa Martins

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A PROMOÇÃO DE INCLUSÃO DIGITAL DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA) ATRAVÉS DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA	
José Vitor de Abreu Silva Rendrikson de Oliveira Soares Lucas Lima de Oliveira Garcia Carlos Eugênio da Silva Rodrigues Waleska Davino Lima André Almeida Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8432016041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
APLICAÇÃO DO MODELO PEDAGÓGICO ML-SAI NO ENSINO MÉDIO	
Ernane Rosa Martins Luís Manuel Borges Gouveia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8432016042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>24</b>
DISPOSITIVO DE RECONHECIMENTO DE QUEDAS PARA IDOSOS	
Victória dos Santos Turchetto Fernando de Cristo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8432016043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>35</b>
ESCALONADOR DE HORÁRIOS PARA O CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	
Rafael Ballottin Martins Juliano Pereira Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8432016044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>46</b>
ESTRATÉGIAS NA APLICABILIDADE DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMÁTICA E COMUNICAÇÃO (TDICS) E AS PRÁTICAS DE ENSINO SUPERVISIONADAS	
Morgana Schenkel Junqueira Joslaine Cristina Jeske de Freitas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8432016045</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>55</b>
JOGOS, CONVERGÊNCIA E NARRATIVA TRANSMÍDIA: ESTRATÉGIAS DE EXPANSÃO DO UNIVERSO NARRATIVO EM POKÉMON, RESIDENT EVIL E WARCRAFT	
Fabrício Tonetto Londero Graziela Frainer Knoll Guilherme Lima da Rosa Moreira Matheus da Trindade Viegas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8432016046</b>	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>65</b>
KIDUCA: UMA PLATAFORMA GAMIFICADA DIRECIONADA AO ENSINO FUNDAMENTAL	
Fábio Rodrigo Colombini Johannes Von Lochter	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8432016047</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>74</b>
LABORATÓRIO REMOTO AUMENTADO: O USO DE REALIDADE AUMENTADA PARA APRIMORAR LABORATÓRIOS REMOTOS	
Priscila Cadorin Nicolete Liane Margarida Rockenbach Tarouco Eduardo Oliveira Junior Eduardo de Vila Juarez Bento Silva Marta Adriana da Silva Aline Coelho dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8432016048</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>87</b>
LUDOPOÉTICAS: RELAÇÕES POSSÍVEIS ENTRE JOGO, ARTE E EDUCAÇÃO A PARTIR DE AÇÕES DE PESQUISA	
Paula Mastroberti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8432016049</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>109</b>
RECONHECIMENTO DE IMAGEM PARA O DIAGNÓSTICO PRECOCE DO RETINOBLASTOMA	
Stella Fráguas Luciano Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.84320160410</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>123</b>
UMA PROPOSTA DE ANÁLISE EM CFD DO FLUXO DE CONHECIMENTO APLICADO NAS ÁREAS DAS ENGENHARIAS	
Alexsandro dos Santos Silveira Márcio Demétrio Gertrudes Aparecida Dandolini João Artur de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.84320160411</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>135</b>
USO DA PLATAFORMA WEB GOOGLE CLASSROOM COMO FERRAMENTA DE APOIO À METODOLOGIA <i>FLIPPED CLASSROOM</i> : RELATO DE APLICAÇÃO NO CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	
Lucas Ferreira Mendes Nicolas Oliveira Amorim	
<b>DOI 10.22533/at.ed.84320160412</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>146</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>147</b>

## DISPOSITIVO DE RECONHECIMENTO DE QUEDAS PARA IDOSOS

*Data de aceite: 30/03/2020*

*Data de submissão: 10/01/2020*

### **Victória dos Santos Turchetto**

Instituto Federal Farroupilha – Campus Frederico  
Westphalen

Taquaruçu do Sul – Rio Grande do Sul  
lattes.cnpq.br/0399479647576161

### **Fernando de Cristo**

Instituto Federal Farroupilha – Campus Frederico  
Westphalen

Frederico Westphalen – Rio Grande do Sul  
lattes.cnpq.br/9114140936080310

**RESUMO:** Devido ao grande número de idosos e pacientes que necessitam de monitoramento doméstico, se torna imprescindível o desenvolvimento de novas tecnologias, que supram tal necessidade. Com o intuito de garantir a independência dos usuários e, a fim de reduzir gastos com cuidadores, nesse projeto será apresentado o desenvolvimento do protótipo de uma cinta para a detecção de quedas, utilizando tecnologia Arduino em conjunto com um acelerômetro com o principal objetivo de informar via SMS os responsáveis pelo idoso/paciente, sobre o acontecimento de quedas, proporcionando ao indivíduo um atendimento mais rápido e assim, evitando maiores acidentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Queda, idosos, Arduino, Internet das Coisas, Tecnologias Vestíveis.

### FALL RECOGNITION DEVICE FOR THE ELDERLY

**ABSTRACT:** Due to the large number of elderly and patients that need to be monitored at home, it is essential to develop new technologies that meet this need. In order to guarantee the independence of users and in order to reduce costs with caregivers, in this project will be presented the development of a prototype of a bracelet for the detection of falls, with the main objective of informing the responsible for the elderly / patient via SMS, about the fall, providing the subject with a faster service and thus, avoiding bigger accidents.

**KEYWORDS:** Fall, seniors, Arduino, Internet of Things, Wearable Technologies.

## 1 | INTRODUÇÃO

A queda de idosos é um caso recorrente no cotidiano de famílias que convivem com pessoas que possam, por algum motivo, ser suscetíveis a tanto. Tais acontecimentos podem ser causados em decorrência da idade avançada, de distúrbios de marcha, vertigem, equilíbrio e confusão mental. (INTO. s./d.).

Dessa forma, os familiares e amigos do indivíduo necessitam dedicar um tempo maior de supervisão e cuidados para com o idoso, além de estarem constantemente preocupados com sua saúde física, que é prejudicada com a ocorrência das possíveis quedas.

É notório o crescimento que a Internet das Coisas (IoT) vem adquirindo ao longo dos últimos anos. A IoT provém do conceito de presença generalizada em torno de pessoas ou objetos, por intermédio de sensores e atuadores conectados a smartphones, relógios, pulseiras, etc. O uso da IoT, proporciona o controle remoto e o compartilhamento de dados para sua utilização, em benefício do mundo físico, interligando o nosso cotidiano com o mundo virtual. Dessa forma, as áreas de maior aplicação dessa tecnologia são relacionadas à saúde, aprendizagem, monitoramento e controle doméstico.(SANTOS; SALES, 2016).

Com a evolução dos computadores e smartphones que utilizamos cotidianamente, presenciamos um grande crescimento das tecnologias vestíveis, com o objetivo de integrar o uso da tecnologia ao espaço pessoal, sem limitação da mobilidade. É caracterizada por incorporar à peças de roupas ou acessórios, funções tecnológicas para auxiliar o usuário em atividades motoras e cognitivas, sendo acessível e com uma performance computacional eficiente. (DONATI, Luisa, 2005).

O reconhecimento das quedas em idosos e o aviso dos responsáveis pelo indivíduo se faz essencial para evitar maiores danos a sua saúde. Utilizando o conceito de IoT, o monitoramento do indivíduo se tornaria mais eficiente, realizado de forma não invasiva ao usuário. Infelizmente, há uma carência de tecnologias no mercado que realizem a detecção de quedas de forma satisfatória e que tenham uma boa relação custo-benefício.

Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo a aplicação do conceito de Internet das Coisas e Tecnologias Vestíveis no desenvolvimento de uma cinta que realize o reconhecimento das quedas cotidianas, e envie um alerta, por meio de um SMS, para um número de celular previamente cadastrado à cinta, descartando a necessidade do uso de uma rede Wi-Fi. O dispositivo integra o uso de uma placa Arduino com um acelerômetro, para tornar mais precisa a verificação das quedas. Dessa forma, a implementação do projeto permitiria um atendimento de forma mais rápida em caso de acidentes, proporcionaria uma maior tranquilidade por parte da família e evitaria a necessidade de constante supervisão do idoso por parte de seus familiares. Também reduziria gastos com cuidadores, e garantiria uma maior independência do usuário. Ademais, o dispositivo pode ser de grande auxílio a idosos que não possuem a família ou amigos à sua disposição. Dessa forma, o atendimento ao usuário em casos de emergência pode ser efetuado por hospitais ou postos de saúde da sua região, desde que essas instituições possuam o seu número de celular cadastrado à cinta.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

O objetivo desta seção é apresentar alguns conceitos e definições de inúmeros assuntos abordados nas seguintes subseções, com o intuito de esclarecer os mesmos para uma maior compreensão do artigo.

### 2.1 Internet das Coisas

O termo Internet das Coisas (IoT) foi mencionado pela primeira vez em 1999, por Kevin Ashton em seu trabalho intitulado “I made at Procter & Gamble”. Na época, a tecnologia era associada ao uso de RFID. Por volta de 2005, o termo ganhou maior repercussão quando relacionada a Redes de Sensores sem Fio (RSSF), tecnologia que proporciona avanços na automação e monitoramento industrial e residencial. Em 2012, a IoT foi considerada como uma tecnologia emergente e que gerava uma grande expectativa e interesse por parte do mercado consumidor. Desde então, vem sendo alvo de pesquisas principalmente no âmbito acadêmico e industrial. A IoT emergiu a partir da necessidade de avanços tecnológicos em diversas áreas de estudo, como microeletrônica e sensoriamento. É considerada uma extensão da Internet que conhecemos e utilizamos em nosso cotidiano, porém, a vantagem de seu uso é que ela proporciona a conexão de objetos com capacidade computacional, o que permite a comunicação entre usuários e dispositivos. Dessa forma, atividades como coleta de dados de pacientes, monitoramento de idosos, sensoriamento de ambientes e etc. se tornam possíveis e realizadas de maneira mais eficiente. (SANTOS; SALES, 2016).

### 2.2 Tecnologias Vestíveis

Tecnologias vestíveis podem ser entendidas como dispositivos tecnológicos e interativos, desenvolvidos com funções específicas de acordo com o contexto em que são inseridos, que podem ser utilizados como acessórios ou vestuários, gerando uma maior interatividade do dispositivo com o usuário. O uso cotidiano de tal tecnologia facilita e transforma a realização de algumas atividades físicas ou funções cognitivas, ao sugerir novas formas de interação e percepção do mundo. Por ser elaborado de maneira integrada à movimentação e aceleração do usuário, o corpo humano e o computador passam a trabalhar de maneira concomitante, permitindo que atividades cotidianas sejam afetadas pelo uso dessa tecnologia. Isso é possível por meio de sensores do sistema, capazes de detectar as condições do ambiente, o deslocamento do indivíduo, posição corporal, sinais vitais e etc., tornando seu funcionamento mais interativo com o usuário. Dessa forma, o uso dessa tecnologia propõe uma consonância entre o homem e o computador, para abranger e projetar a capacidade do usuário de interagir e atuar no espaço onde está inserido. (DONATI,

Luisa, 2005).

## 2.3 Arduino

Arduino é uma plataforma eletrônica de código aberto e de fácil entendimento e manuseio, tanto de seu Software como Hardware. Surgiu no Ivrea Interaction Design Institute como uma ferramenta de prototipagem rápida, utilizada principalmente por estudantes em projetos de eletrônica e programação. Ao longo dos anos, a plataforma foi se adaptando às necessidades dos usuários e atualmente, pode ser utilizada para a produção de projetos de IoT, impressão 3D, ambientes incorporados e etc. Placas Arduino podem realizar tarefas, por meio de um conjunto de instruções, enviados para o microcontrolador da placa, de forma que ela possa executar ações que beneficiem o usuário, como acender um led ou ligar um motor. Tais comandos são feitos através do Software Arduino e da linguagem de programação Arduino, a qual pode ser dividida em três componentes principais: estrutura, variáveis e funções. Dessa forma, há um melhor entendimento do código escrito. Por ser muito intuitiva, possibilita que qualquer pessoa utilize a plataforma para a elaboração de projetos. (ARDUINO, 2019).

## 2.4 Fritzing

Fritzing é uma ferramenta de software livre que permite a documentação de protótipos e a modelagem dos circuitos elétricos utilizados em projetos de Arduino. É uma ferramenta de fácil entendimento e manuseio, disponível para todas as plataformas comuns: Windows, Mac e Linux. Dessa forma, é utilizada principalmente para a elaboração de projetos eletrônicos, projetando desenhos com rapidez e eficácia, entregando ao usuário uma impressão visual profissional e correspondente ao esperado. (FRITZING, 2019).

## 2.5 Queda em idosos

O envelhecimento advém em decorrência de diversos fatores, não relacionados apenas ao aspecto biológico, mas também a aspectos psicológicos, culturais e sociais. No decorrer desse processo, o indivíduo se torna mais propenso a adquirir doenças, por conta da redução da sua imunidade e pela perda de reserva funcional. Além disso, ocorrem alterações fisiológicas do indivíduo, capazes de acarretar na perda da independência cotidiana do idoso, sendo necessário a ajuda e o acompanhamento cotidiano de outras pessoas para a realização de atividades básicas. Ademais, o envelhecimento está associado à redução da massa muscular e óssea, podendo acarretar na perda de equilíbrio, aumentando o risco de quedas sofridas entre as pessoas idosas. (SOUZA et al., 2017).

### 3 | TRABALHOS RELACIONADOS

Esta seção tem o intuito de abordar alguns trabalhos já existentes na literatura que têm como foco o monitoramento de pessoas e o aviso em caso de situações de risco.

No trabalho intitulado “Explorando tecnologias de IoT no contexto de Health Smart Home: uma abordagem para detecção de quedas em pessoas idosas.” (Mano et al. 2016), os autores tem como objetivo a aplicação de Paradigmas de Inteligência Artificial para a detecção e classificação de movimentos, utilizando um conjunto de sensores em um dispositivo embarcado. Dessa forma, o projeto pretende promover o monitoramento inteligente e não intrusivo de atividades cotidianas realizadas por um idoso, por meio da IoT (Internet of Things). Com o uso de tecnologias de monitoramento e alerta, intenciona-se proporcionar a identificação de quedas ou situações de risco, e também, permitir a análise dos seguintes estados do paciente: correndo, andando, sentado, em pé e deitado. Assim, se almeja garantir a saúde e o bem-estar do idoso, de forma efetiva e acessível.

Em (SERAFIN; MOTOYAMA, 2014) é proposto a integração de redes corporais de sensores (WBANs) e leitores de RFIDs para a análise dos sinais vitais de um paciente, e a sua identificação, utilizando a tecnologia IoT. Com a utilização de uma rede WBAN juntamente com etiqueta de RFID ativa de alto alcance para identificação dos pacientes, contendo também informações importantes, como medicamentos e localidade, pretende-se os sinais vitais de um paciente identificado pelo leitor RFID e proporcionar um atendimento médico adequado em seus próprios lares. Quando coletados, os dados são convertidos para protocolos comuns utilizados na Internet e entregues para um centro médico ou hospital, gerando feedbacks. Dessa forma, em situações de risco, proporciona-se ao usuário um atendimento de forma mais rápida e eficiente. Ademais, é proposto o armazenamento de dados vitais do paciente, assim como informações sobre sua casa e objetos que o rodeiam, para assim, gerar uma base de dados sobre a saúde e comportamento do usuário.

Em (NARDES; CHEQUIM, 2015) é apresentado a idealização de uma pulseira para a análise da frequência cardíaca, e a detecção de quedas por meio de um acelerômetro e giroscópio, com comunicação com os contatos de emergência, por meio de um aplicativo Android, que os aciona caso alguma situação de risco for detectada, a fim de reduzir a preocupação com o cuidado aos idosos, que tem se apresentado cada vez maior graças ao grande aumento da terceira idade. Essa comunicação é realizada com a utilização de um módulo bluetooth. A implementação do projeto, proporcionaria mais conforto aos os usuários que podem passar por algum acidente e não estar em um local preparado para realizar o atendimento, como um hospital.

Os trabalhos expostos apresentam propostas promissoras de sistemas de monitoramento de idosos e aviso em casos de situações de emergência. Por utilizarem a IoT, são tecnologias de grande aplicação e fácil implementação. Porém, o presente trabalho pretende realizar, por meio do desenvolvimento de uma cinta, a detecção de quedas de forma eficiente, sendo não invasiva ao usuário, disponibilizando ao mercado um produto de fácil manuseio e compreensão. Ademais, com a disponibilização deste produto, pretende-se atender a todas as camadas sociais, tendo em vista que o dispositivo foi desenvolvido com tecnologias eficientes e de baixo custo, atinge longas distâncias de comunicação e não necessita do uso de uma rede Wi-Fi. Dessa forma, pretende-se elaborar um produto de boa relação custo-benefício e evitar gastos externos para além da aquisição e manutenção do produto, como a contratação de cuidadores.

## 4 | MATERIAIS E MÉTODOS

Esta seção tem como objetivo apresentar os materiais e métodos utilizados para a elaboração do projeto, assim como detalhar o seu desenvolvimento. Visando amenizar o impasse das quedas sofridas por idosos, o protótipo da cinta integra diversas tecnologias, as quais em conjunto, permitem o reconhecimento de uma queda de forma eficiente.

### 4.1 Materiais

Para que o protótipo da cinta reconheça a movimentação do usuário, foi implementado ao projeto um giroscópio. Dessa forma, é possível determinar a ocorrência de uma queda, devido à análise da posição do idoso em três eixos diferentes e a aceleração que ele sofre em decorrência de seus movimentos.

Integrando uma placa GSM ao projeto, pode-se efetuar o envio de um SMS para um número de celular previamente cadastrado ao dispositivo. Assim, quando detectada uma queda, automaticamente uma mensagem será enviada ao celular a fim de informar sobre o acidente. Por utilizar um SMS como meio de comunicação, o projeto descarta o uso de uma rede Wi-Fi, e funcionará em qualquer ambiente em que haja sinal de rede de telefonia.

Entretanto, podem haver situações em que o usuário tenha sofrido algum acidente e a cinta não o tenha identificado. Para essas ocasiões, o dispositivo contará com um botão, o qual, quando acionado pelo usuário, possibilitará o envio da mensagem de ajuda. Ainda, ocasionalmente, o indivíduo poderá realizar algum movimento brusco que o dispositivo o identifique como uma queda. Para isso, ao clicar no botão após o envio da mensagem de ajuda, será enviado um segundo SMS ao número cadastrado, informando que o idoso não está em uma situação de

risco. Caso o usuário não efetue o acionamento do botão para o envio do segundo SMS, a cinta continuará enviando mensagens de emergência, espaçadas por um determinado período de tempo, para indicar que o idoso continua em situação de risco.

Para que o usuário saiba que a cinta está funcionando, o protótipo contará com a implementação de um buzzer, que será acionado no momento da detecção da queda ou do acionamento do botão de auxílio. O componente continuará acionado até que o comando de envio da mensagem informando que o usuário está bem seja efetuado. Este formato de funcionamento irá permitir uma fácil interação e acompanhamento do sistema por parte do usuário.

Utilizando a plataforma Arduino, assim como uma placa Arduino Uno, foi possível realizar o cadastramento do número de celular o qual as mensagens serão enviadas, além da integração e manipulação dos componentes citados anteriormente, por meio de um código elaborado em linguagem de programação Arduino. Dessa forma, a detecção e o aviso das quedas são realizados de forma satisfatória.

O protótipo necessita de uma fonte de energia para estar ativo. Para isso, um suporte para bateria recarregável de 5 Volts e 2.5 Amperes foi incorporado ao protótipo, e para garantir o seu bom funcionamento, as pilhas devem estar sempre carregadas. Dessa forma, o dispositivo se torna independente, sem que o fornecimento de energia interfira em sua portabilidade.

## 4.2 Desenvolvimento do protótipo

Utilizando fios jumper macho-macho, todos os componentes foram conectados uns aos outros sobre uma protoboard. O projeto eletrônico, apresentado na Figura 1, foi desenvolvido com a ferramenta Fritzing, e permite a análise das conexões realizadas, para uma maior compreensão do projeto.

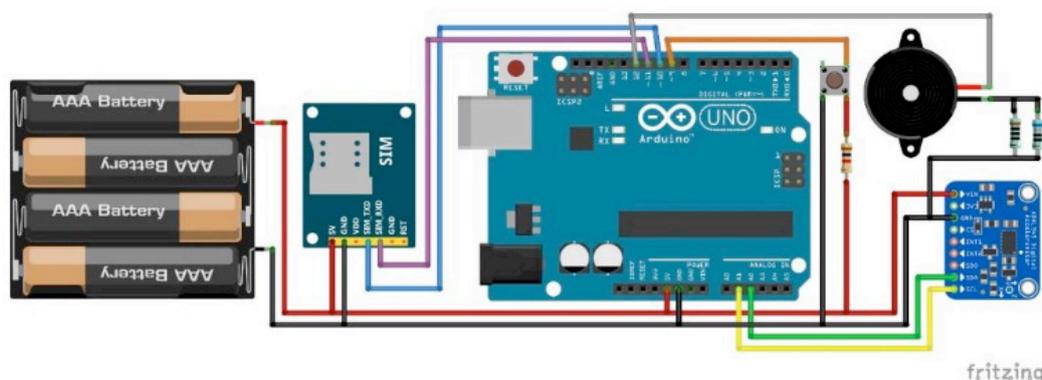


Figura 1. Esquema eletrônico do projeto

A protoboard contendo o circuito elétrico foi incorporada à uma cinta modeladora, a qual o usuário deve estar vestindo, sem a necessidade de contato com a pele, para que o dispositivo reconheça uma queda de forma precisa.

## 5 | RESULTADOS

O presente trabalho tem como intuito a elaboração de um dispositivo para a detecção de quedas de pessoas idosas e a comunicação dos responsáveis pelo idoso sobre o ocorrido. Diante disso, esta seção apresenta os resultados obtidos com desenvolvimento do protótipo da cinta. Vale ressaltar que as imagens do protótipo apresentadas são reais e fazem parte da elaboração do projeto.

A Figura 2 apresenta o projeto eletrônico integrado a uma protoboard e incorporado à parte interna de uma cinta modeladora, utilizando velcro e elásticos para garantir a não mobilidade do componente.

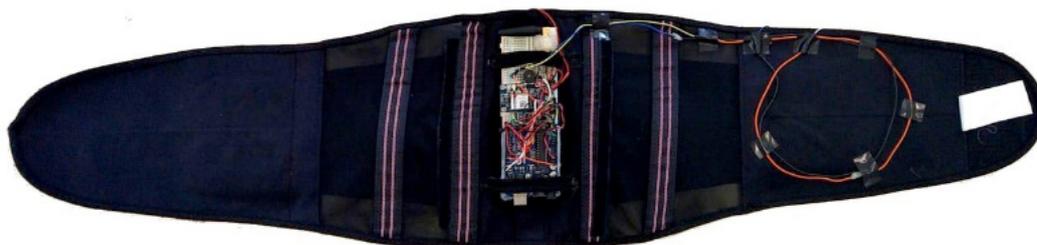


Figura 2. Projeto Eletrônico incorporado à parte interna da cinta

Para proteger os componentes eletrônicos, utilizou-se uma espuma encapada com Etileno Acetato de Vinila (E.V.A), como apresentado na Figura 3, a fim de evitar danos ao projeto em casos de queda, e proporcionar um maior conforto ao usuário.



Figura 3. Projeto Eletrônico protegido por uma espuma

Para encobrir a espuma e melhorar o aspecto visual do dispositivo, a parte interna da cinta foi revestida com feltro preto, como demonstrado na Figura 4.

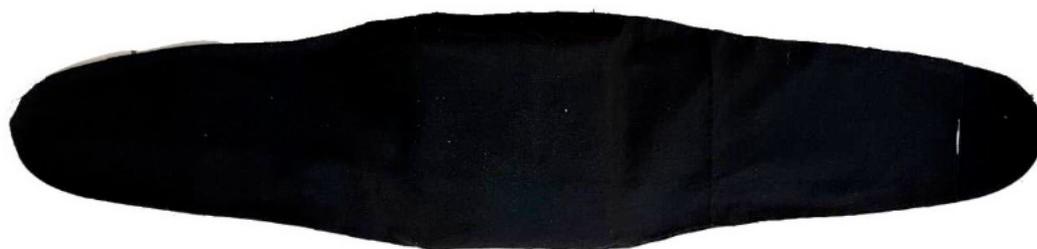


Figura 4. Parte interna da cinta revestida com feltro

Na parte externa da cinta, exposta na Figura 5, foi incorporado apenas o botão

de auxílio e a case para as pilhas, visando manter o projeto com um aspecto simples e intuitivo.



Figura 5. Parte externa da cinta

Ao reconhecer uma queda, o dispositivo aciona um buzzer e envia um SMS a um número de celular previamente cadastrado, a fim de notificar o acidente. Tais mensagens permanecem sendo enviadas, espaçadas por um certo período de tempo, para informar que o idoso permanece na condição de emergência. O funcionamento do buzzer e o envio das mensagens são cancelados apenas com o acionamento do botão de auxílio, o qual enviará uma outra mensagem informando que a emergência foi resolvida. Este formato de funcionamento proporciona ao usuário uma maior interatividade com o projeto. Caso a cinta não reconheça uma queda, ou usuário esteja em uma situação delicada (desequilíbrio de pressão, fortes dores musculares, vertigem, elevação do ritmo cardíaco, etc.), o idoso tem a opção de acionar o botão de auxílio, para que este, acione o buzzer e envie o SMS de pedido de ajuda. Na parte externa da cinta, está localizado um case para pilhas, a fim de fornecer uma energia de 5 Volts e 2.5 Amperes para que o projeto funcione da forma adequada.

Enquanto pesquisadora, alguns testes foram realizados, onde vesti a cinta e simulei diversas quedas em diferentes posições, com o objetivo exclusivo de garantir o funcionamento do dispositivo. Dessa forma, constatou-se que todas as quedas ocorridas foram reconhecidas pela cinta, e o SMS foi enviado da forma correta. Em algumas situações, o acionamento do buzzer e o envio do SMS não foram realizados imediatamente, porém, cerca de dois minutos após a queda, os dois componentes operaram de forma satisfatória. Isso pode ocorrer por conta do sinal da rede de telefonia onde o usuário estiver no momento da queda, dificultando o envio do SMS.

A Figura 6 apresenta a relação dos custos para o desenvolvimento do projeto, tendo em vista a elaboração de um dispositivo eficiente e com uma boa relação custo-benefício.

Tabela de Custos	
Produto	Valor
Arduino	R\$54,90
Fios jumper-jumper macho	R\$9,00
Resistores	R\$10,00
Protoboard	R\$15,90
Módulo GSM	R\$69,00
Acelerômetro	R\$19,00
Buzzer	R\$1,90
Botão	R\$0,20
Cinta	R\$68,00
Tecido e Acabamentos	R\$20,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$267,90</b>

Figura 6. Relação dos custos para a elaboração do dispositivo

## 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta seção tem por objetivo realizar algumas considerações sobre o presente trabalho, tendo como base seus objetivos iniciais, bem como apresentar suas limitações e destacar melhorias futuras, a fim de aperfeiçoar o projeto.

Considerando a problemática apresentada, em relação à falta de independência dos idosos por conta da necessidade do seu constante monitoramento por parte de seus familiares, a fim de prover um atendimento mais rápido em casos de quedas e os objetivos deste trabalho, os quais tinham como intuito o desenvolvimento de um dispositivo para a detecção de quedas de pessoas idosas e o aviso dos responsáveis pelo indivíduo em casos de emergência via SMS, concluiu-se que ao final das atividades os objetivos iniciais do projeto foram atingidos com êxito, afinal, o dispositivo atende às expectativas quanto ao reconhecimento das quedas e o envio do SMS de ajuda. Além disso, foi possível o desenvolvimento de uma cinta eficiente e com um baixo custo de produção, possibilitando que indivíduos de diferentes camadas sociais tenham acesso a uma tecnologia útil e necessária.

Com a implementação do projeto, é proporcionado ao idoso uma maior independência, a partir do momento em que é possível a redução do seu constante monitoramento por parte de seus familiares. Ademais, é provável que o atendimento ao idoso em caso de emergências seja realizado mais rapidamente, já que o dispositivo informa sobre o acidente logo após o ocorrido.

Apesar de muitos dos objetivos terem sido atingidos de forma satisfatória, pode-

se ressaltar algumas melhorias a serem realizadas, a fim de aperfeiçoar o projeto. O fornecimento de energia necessita de revisão, já que a energia necessária para o bom funcionamento do projeto dura em torno de 2 horas de uso contínuo. Dessa forma, o usuário teria que substituir as pilhas várias vezes ao dia, o que se tornaria cansativo e incômodo. Também, avalia-se a possibilidade da implementação de um aplicativo mobile, o qual faria com que o cadastramento do número de celular do responsável pudesse ser realizado pelo usuário e alterado a qualquer momento, além de armazenar todas as informações sobre o acontecimento das emergências. Quanto ao design da cinta, ao idealizar-se o desenvolvimento desse dispositivo, a intenção era a elaboração de uma pulseira que realizasse as mesmas funções de reconhecimento e aviso, por ser uma tecnologia mais discreta e menos invasiva ao cotidiano do usuário. Porém, não foi possível o desenvolvimento de tal dispositivo e a realização das melhorias necessárias para aperfeiçoar o projeto, pois, os materiais e tecnologias necessárias para a construção não estavam disponíveis, ficando como sugestão para futuros trabalhos.

## REFERÊNCIAS

ARDUINO. 2018. Disponível em: <[www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)>. Acesso em: 28 de Junho de 2019.

DONATI, Luisa. **Computadores Vestíveis: convivência de diferentes espacialidades**. 2005. Disponível em: <[www.ucs.com.br/etc/revistas/index.php/conexao/article/view/77/67](http://www.ucs.com.br/etc/revistas/index.php/conexao/article/view/77/67)>; Último acesso em: 14 de Julho de 2019.

FRITZING. 2018. Disponível em: <[fritzing.org/home](http://fritzing.org/home)>. Acesso em: 03 de Julho de 2019.

INTO - INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA. **Como reduzir quedas no idoso**. 2002. Disponível em: <[www.into.saude.gov.br/lista-dicas-dos-especialistas/186-quedas-e-inflamacoes/272-como-reduzir-quedas-no-idoso](http://www.into.saude.gov.br/lista-dicas-dos-especialistas/186-quedas-e-inflamacoes/272-como-reduzir-quedas-no-idoso)>; Último acesso em: 03 de Julho de 2019.

MANO et al. **Explorando tecnologias de IoT no contexto de Health Smart Home: uma abordagem para detecção de quedas em pessoas idosas**. 2016. Disponível em: <[revista.univem.edu.br/jadi/article/view/1667](http://revista.univem.edu.br/jadi/article/view/1667)>; Último acesso em: 10 de Julho de 2019.

NARDES; CHEQUIM. **Pulseira para monitoramento de queda e batimento cardíaco de idosos**. 2015. Disponível em: <[www.up.edu.br/blogs/engenharia-da-computacao/wp-content/uploads/sites/6/2015/12/2015.Nardes.Chequim.pdf](http://www.up.edu.br/blogs/engenharia-da-computacao/wp-content/uploads/sites/6/2015/12/2015.Nardes.Chequim.pdf)>; Último acesso em: 16 de Setembro de 2019.

SANTOS; SALES. **O Desafio da Privacidade na Internet das Coisas**. 2016. Disponível em: <[periodicos.ufpe.br/revistas/gestaoorg/article/view/22115](http://periodicos.ufpe.br/revistas/gestaoorg/article/view/22115)>; Último acesso em: 07 de Julho de 2019.

SERAFIN; MOTOYAMA. **Uma Estrutura de Rede Baseada em Tecnologia IoT para Atendimento Médico em Áreas Urbanas e Rurais**. 2014. Disponível em: <[www.cc.faccamp.br/anaisdowcf/edicoes\\_anteriores/wcf2014/arquivos/16/paper\\_16.pdf](http://www.cc.faccamp.br/anaisdowcf/edicoes_anteriores/wcf2014/arquivos/16/paper_16.pdf)>; Último acesso em: 07 de Julho de 2019.

SOUZA et al. **Queda em idosos e fatores de risco associados**. 2017. Disponível em: <[seer.uscs.edu.br/index.php/revista\\_ciencias\\_saude/article/view/4804](http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/view/4804)>; Último acesso em: 20 de Novembro de 2019.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acelerômetro 24, 25, 28

Ambientes virtuais 79

Aprendizagem 1, 2, 4, 5, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 66, 68, 69, 70, 72, 73, 76, 77, 79, 80, 83, 84, 96, 114, 129, 135, 136, 137, 138, 139, 141, 144, 145

Aprendizagem adaptativa 66, 68, 69, 70, 72

Arduino 24, 25, 27, 30, 34

Arte 20, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 105, 106, 107

### B

Busca tabu 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45

### C

Cibercultura 55, 56, 57, 63, 107

Ciberespaço 57

Ciência da computação 35, 36, 41, 44, 45

cliente-servidor 66

Computação visual 109, 114

Comunicação 1, 2, 4, 10, 13, 14, 16, 19, 20, 26, 28, 29, 31, 46, 56, 57, 63, 71, 81, 82, 83, 85, 135, 136, 137, 139, 143, 144

Conhecimento 1, 2, 5, 7, 13, 14, 18, 19, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 56, 57, 66, 75, 78, 79, 83, 91, 93, 96, 97, 98, 110, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 137, 138, 140, 143, 144

Convergência 55, 56, 57, 60, 63

Convivência online 65

Cultura 4, 5, 46, 53, 56, 57, 62, 63, 89, 98, 103, 106, 108

### D

Diagnóstico precoce 109, 110, 111, 112, 121

Digital 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 22, 23, 46, 49, 50, 53, 54, 56, 58, 60, 75, 87, 88, 89, 92, 94, 97, 98, 99, 102, 103, 105, 106, 107, 121, 135

### E

Educação 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 18, 20, 21, 22, 46, 47, 65, 66, 67, 71, 72, 73, 77, 85, 87, 89, 96, 97, 98, 106, 107, 108, 135, 140, 145

Engenharia 34, 45, 84, 85, 123, 124, 130, 133, 134

Ensino 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 22, 35, 36, 38, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52,

53, 55, 65, 66, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 83, 84, 85, 89, 106, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 145

Ensino fundamental 4, 65, 66, 72, 89, 106

Escalonador 35, 36, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45

Extensão 1, 3, 5, 9, 10, 26

## F

Ferramentas 2, 5, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 19, 36, 47, 51, 68, 71, 121, 126, 129, 136, 145

Fluxo 38, 57, 69, 76, 78, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134

Formação de professores 46

## G

Gamificação 65, 66, 70, 71, 72, 79, 108

Google classroom 135, 136, 139, 140, 141, 142, 144, 145

## H

Hardware 5, 27, 82

Histograma 115, 120, 121

## I

Idosos 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34

Imagens 4, 8, 16, 31, 79, 94, 112, 113, 114, 118, 119, 121

Inclusão 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 58, 62, 96, 100, 103, 116, 121

Informação 1, 2, 4, 5, 9, 10, 55, 56, 57, 66, 79, 82, 83, 85, 103, 109, 111, 112, 115, 124, 125, 126, 127, 135, 136, 138, 140, 145

Informática 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 17, 22, 46, 57, 109

Inovação 123, 129, 130, 133

Integração 28, 30, 85, 97, 100, 139

Internet 2, 3, 7, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 28, 34, 46, 53, 63, 86, 89, 141, 142

Internet das coisas 24, 25, 26, 34

## J

Jogo 58, 60, 61, 62, 63, 67, 68, 70, 71, 72, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107

Jogos digitais 55, 56, 57, 60, 61, 62, 65, 87, 88, 89, 96, 99, 100, 106

## L

Laboratório remoto 74, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 84

Laboratórios virtuais 75, 76, 79

## M

Metodologias ativas 12, 65, 66, 135, 136, 137, 145

M-learning 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 22, 23

Modelo pedagógico 11, 12, 13, 14, 15, 17, 21, 22

Monitoramento 24, 25, 26, 28, 29, 33, 34

## N

Narrativa 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 94, 97

## P

Plataforma 13, 16, 20, 27, 30, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 77, 82, 94, 103, 105, 106, 121, 135, 136, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145

Poética 87, 90, 91, 93, 94, 97, 98, 99, 105, 107

Programação 20, 27, 30, 36, 45, 91, 93, 99, 100, 114

Protótipo 24, 29, 30, 31

## Q

Queda 24, 27, 29, 30, 31, 32, 34

## R

Realidade aumentada 50, 74, 76, 80, 81, 82, 84, 85

Reconhecimento 24, 25, 29, 33, 34, 103, 109, 112, 113, 114, 118

Retinoblastoma 109, 110, 111, 112, 116, 121, 122

## S

Sala de aula invertida 11, 12, 14, 15, 22, 135, 136, 137, 138, 145

Smartphones 11, 15, 17, 19, 20, 21, 25

Software 2, 5, 7, 13, 27, 75, 90, 130

## T

Tecnologia 1, 2, 3, 4, 12, 15, 24, 25, 26, 28, 33, 34, 47, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 75, 76, 79, 85, 89, 135, 136, 137, 140, 144, 145

Tecnologias digitais 1, 2, 4, 8, 10, 11, 46, 47, 49, 51, 135, 136

Tecnologias vestíveis 24, 25, 26

Timetabling 35, 36, 45

Transmídia 55, 56, 57, 58, 60

## W

WI-FI 25, 29

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**