

Engenharia de Produção: Vetor de Transformação do Brasil 2



**Jaqueline Fonseca Rodrigues
(Organizadora)**

Atena
Editora

Ano 2019

Engenharia de Produção: Vetor de Transformação do Brasil 2



**Jaqueline Fonseca Rodrigues
(Organizadora)**

Atena
Editora

Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Prof^a Dr^a 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^a Dr^a 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. 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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
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^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
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
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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
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 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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E57	Engenharia de produção [recurso eletrônico] : vetor de transformação do Brasil 2 / Organizadora Jaqueline Fonseca Rodrigues. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Engenharia de Produção Vetor de Transformação do Brasil; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-892-2 DOI 10.22533/at.ed.922192312 1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. 2. Gestão de qualidade. I. Rodrigues, Jaqueline Fonseca. II. Série. CDD 658.5
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2019

APRESENTAÇÃO

Antes de efetuar a apresentação do volume em questão, reforçamos o já descrito no volume 1, que se deve considerar que a Engenharia de Produção se dedica à concepção, melhoria e implementação de sistemas que envolvem pessoas, materiais, informações, equipamentos, energia e maiores conhecimentos e habilidades dentro de uma linha de produção.

O segundo volume, com 19 capítulos, é constituído com estudos contemporâneos relacionados aos processos de Engenharia de Produção, além das áreas de: Análise de Risco; Acidentes do trabalho; Doenças Ocupacionais; Gestão de risco, Governo, Administração Pública, entre outras.

Tanto a Engenharia de Produção, como as pesquisas correlatas mostram a evolução das ferramentas aplicadas no contexto acadêmico e empresarial. Algumas delas, provenientes de estudos científicos, baseiam os processos de tomadas de decisão e gestão estratégica dos recursos utilizados na produção.

Além disso, os estudos científicos sobre o desenvolvimento acadêmico em Engenharia de Produção mostram novos direcionamentos para os estudantes, quanto à sua formação e inserção no mercado de trabalho.

Diante dos contextos apresentados, o objetivo deste livro é dar continuidade a condensação de extraordinários estudos envolvendo a sociedade e o setor produtivo de forma conjunta através de ferramentas que transformam a Engenharia de Produção, o Vetor de Transformação do Brasil.

A seleção efetuada inclui as mais diversas regiões do país e aborda tanto questões de regionalidade quanto fatores de desigualdade promovidas pelo setor produtivo.

Deve-se destacar que os locais escolhidos para as pesquisas apresentadas, são os mais abrangentes, o que promove um olhar diferenciado na ótica da Transformação brasileira relacionada à Engenharia de Produção, ampliando os conhecimentos acerca dos temas abordados.

Finalmente, esta coletânea visa colaborar ilimitadamente com os estudos empresariais, sociais e científicos, referentes ao já destacado acima.

Não resta dúvidas que o leitor terá em mãos extraordinários referenciais para pesquisas, estudos e identificação de cenários produtivos através de autores de renome na área científica, que podem contribuir com o tema.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os Agradecimentos da Organizadora e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de conhecimentos e inovações, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de Engenharia de Produção. Boa leitura!!!!

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DA LIQUIDEZ DOS DERIVATIVOS AGRÍCOLAS NO MERCADO BRASILEIRO E SEU IMPACTO NUMA MESA DE OPERAÇÕES DE UMA GRANDE INSTITUIÇÃO FINANCEIRA	
Gibran Felipe Luis Perez Zotes	
DOI 10.22533/at.ed.9221923121	
CAPÍTULO 2	13
ANÁLISE DE RISCO DE ACIDENTE DO TRABALHO: ESTUDO DE CASO NA EMPRESA JALECOS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	
Poliana de Oliveira Araújo Amorim Leila Medeiros Santos Bento Francisco dos Santos Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.9221923122	
CAPÍTULO 3	30
ANÁLISE MULTICRITÉRIO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	
Camila Aparecida Maciel da Silveira	
DOI 10.22533/at.ed.9221923123	
CAPÍTULO 4	42
COMPETITIVIDADE E TERCEIRIZAÇÃO NO TRANSPORTE DE CARGA: O CASO DE ESCOAMENTO DE COMMODITIES AGRÍCOLAS PARA EXPORTAÇÃO	
Diogo Ferraz Maria Rita Pontes Assumpção	
DOI 10.22533/at.ed.9221923124	
CAPÍTULO 5	55
ESTUDO DA REDUÇÃO DO RETRABALHO EM UMA PLANTA DE LUBRIFICANTES NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL	
Natália Siqueira Santiago Ana Paula Barbosa Sobral Flávio Santos de Gusmão Lima	
DOI 10.22533/at.ed.9221923125	
CAPÍTULO 6	71
AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL DO PROCESSO CORROSIVO DO COBRE NA CIDADE DE RIO DAS OSTRAS APLICADO COMO MÉTODO ATIVO DE ENSINO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	
Vitor Eduardo Martins Maciel Mateus Carvalho Amaral Cristiane Muniz Hottz Mariana Santos Nacif Vargas Vanessa End de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.9221923126	

CAPÍTULO 7	86
GESTÃO DE RISCO SUA APLICAÇÃO NO GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL (GDF)	
Marcelo Mafra Leal Edgard Costa Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.9221923127	
CAPÍTULO 8	99
GESTÃO DO CONHECIMENTO PESSOAL, UMA “NOVA” PERSPECTIVA?	
Débora Clarissa Valim de Souza Vasconcellos Américo da Costa Ramos Filho	
DOI 10.22533/at.ed.9221923128	
CAPÍTULO 9	111
IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA MASP EM UM CANTEIRO KAIZEN PARA MELHORIA DOS PROCESSOS LOGÍSTICO	
Joana Marcelino Gomes Rodrigo Linhares Lauria Edson de Jesus Filho Marcos dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.9221923129	
CAPÍTULO 10	124
INDICADORES DE ABSENTEÍSMO ASSOCIADOS ÀS LICENÇAS MÉDICAS DE TRABALHADORES DE UMA EMPRESA PRESTADORA DE SERVIÇOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA-GO	
Huesly Stival Vieira Isabelle Rocha Arão	
DOI 10.22533/at.ed.92219231210	
CAPÍTULO 11	145
INTERNET DAS COISAS APLICADA À EDUCAÇÃO	
Alan Kilson Ribeiro Araújo Eliane da Conceição Silva Francimar dos Santos Sousa Francinaldo dos Santos Cunha Hernandes Erick de Sousa Rodrigues Valter Antonio de Lima Cavalcante	
DOI 10.22533/at.ed.92219231211	
CAPÍTULO 12	162
LEAN OFFICE: UMA ABORDAGEM PARA MELHORIA DOS PROCESSOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE ÓLEO E GÁS	
Rafael Gardel Azzariti Brasil Robisom Damasceno Calado Marcos Felipe Pereira Valença Caio Silva Lins	
DOI 10.22533/at.ed.92219231212	

CAPÍTULO 13 176

O DIREITO A PROPRIEDADE: UMA ANÁLISE JURÍDICA DOS CONFLITOS DE TERRAS NO BRASIL E OS ASPECTOS AMBIENTAIS ENVOLVIDOS

Pando Angeloff Pandeff
Thaiana Moreira da Costa
Louise Angeloff

DOI 10.22533/at.ed.92219231213

CAPÍTULO 14 190

O USO DAS REDES SOCIAIS PELO MINISTÉRIO DO TURISMO COMO FORMA DE PROMOÇÃO DO TURISMO NACIONAL

Wania Cavalcanti
Renata Céli Moreira da Silva Paula
Liana Cid Barcia

DOI 10.22533/at.ed.92219231214

CAPÍTULO 15 206

OTIMIZAÇÃO DA CAPACIDADE DE CARGA EM UM SISTEMA DE ENGRENAGENS

Gabriel Safanelli
Ademir Jose Demétrio
Claiton Emilio do Amaral
Emerson Jose Corazza
Fabio Krug Rocha
Gilson Joao dos Santos
Renato Cristofolini
Rosalvo Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.92219231215

CAPÍTULO 16 224

POSSÍVEIS APLICAÇÕES DA LÓGICA FUZZY NA GESTÃO DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO

Ilan Chamovitz
Carlos Alberto Nunes Cosenza

DOI 10.22533/at.ed.92219231216

CAPÍTULO 17 238

PROCESSOS PRODUTIVOS DISCRETOS E CONTÍNUOS: PROCEDIMENTOS, MÉTODOS E SEQUÊNCIAS NA PERBRAS

José Roosevelt Marques Araujo
Leila Medeiros Santos
Bento Francisco dos Santos Júnior

DOI 10.22533/at.ed.92219231217

CAPÍTULO 18 257

PROPOSTA PARA OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO DE MÁQUINAS DE UMA EMPRESA DE SOLUÇÕES EM IDENTIFICAÇÃO

Alexia Santos Alves de Carvalho
Ademir Jose Demétrio
Claiton Emilio do Amaral
Emerson Jose Corazza
Fabio Krug Rocha

Gilson Joao dos Santos
Renato Cristofolini
Rosalvo Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.92219231218

CAPÍTULO 19	276
ROADMAP DE GESTÃO INTEGRADA PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE PESQUISA	
Marianna Caroline Zanini Dutra	
Fabiane Vieira Romano	
Leonardo Nabaes Romano	
DOI 10.22533/at.ed.92219231219	
SOBRE A ORGANIZADORA	289
ÍNDICE REMISSIVO	290

INTERNET DAS COISAS APLICADA À EDUCAÇÃO

Data de aceite: 22/11/2019

Alan Kilson Ribeiro Araújo

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí – IFPI
Teresina - PI

Eliane da Conceição Silva

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí – IFPI
Valença do Piauí - PI

Francimar dos Santos Sousa

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí – IFPI
Valença do Piauí - PI

Francinaldo dos Santos Cunha

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí – IFPI
Valença do Piauí - PI

Hernandes Erick de Sousa Rodrigues

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí – IFPI
Teresina - PI

Valter Antonio de Lima Cavalcante

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí – IFPI
Valença do Piauí - PI

RESUMO: Presente na vida de milhões de pessoas em todo o mundo, a *internet* agora estende o seu controle ao âmbito da educação. É

o início de uma revolução tecnológica chamada Internet das Coisas ou *Internet of Things* (IoT), que se refere a objetos conectados entre si, com a *internet* fornecendo dados e ativando a preferência do usuário. Nessa perspectiva, o presente trabalho tem por objetivo a aplicação da Internet das Coisas no âmbito educacional, por meio da automação de registro de frequência de alunos utilizando microcontrolador Arduino e etiquetas de rádio frequência (RFID), aplicada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Campus Valença do Piauí. Pretende-se assim oferecer melhor gerenciamento dos dados obtidos de forma eficiente, visando controle de acesso dos alunos e das informações geradas por intermédio da IoT. O presente estudo propõe um Sistema de Gerenciamento de Participação baseado em RFID e no sistema de serviço de informações de circuito lógico programável, como o Arduino. Com isso, objetiva-se gerenciar o registro de frequência dos alunos e fornecer informações que são armazenadas em banco de dados. Seu uso na educação promete oportunizar maior proveito das aulas, incluindo a otimização do processo de chamada. Concluiu-se que a IoT pode ser considerada uma nova abordagem para administrar um ambiente educacional com ferramentas acessíveis e de baixo custo, desenvolvidas tecnologicamente para gerar maior produtividade e controle às instituições.

Assim a IoT permite que escolas melhorem a segurança interna, rastreando os principais recursos e aprimorando o acesso à informação.

PALAVRAS-CHAVE: Internet das coisas. Educação. Controle de acesso. Produtividade.

INTERNET OF THINGS APPLIED TO EDUCATION

ABSTRACT: Present in the lives of millions of people around the world, the *internet* now extends its control to the realm of education. It is the beginning of a technological revolution called the Internet of Things or IoT, which refers to objects connected to each other, with the *internet* providing data and activating user preference. From this perspective, the present work aims at the application of the Internet of Things in the educational field, through the automation of student frequency recording using Arduino microcontroller and radio frequency tags (RFID), applied at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Piauí (IFPI), Valença do Piauí Campus. This is intended to provide better management of data obtained efficiently, aiming at controlling student access and information generated through the IoT. This study proposes a Participation Management System based on RFID and programmable logic circuit information service system, such as Arduino. This aims to manage student attendance records and provide information that is stored in a database. Its use in education promises to make the most of classes, including the optimization of the calling process. It was concluded that IoT can be considered a new approach to managing an educational environment with affordable and technologically developed tools to generate greater productivity and control for institutions. Thus, IoT enables schools to improve homeland security by tracking key resources and improving access to information.

KEYWORDS: Internet of Things. Education. Access control. Productivity.

1 | INTRODUÇÃO

Em seu processo evolutivo, o homem torna-se um buscador de causas (SANTOS, 2013). Com base nessa assertiva, pode-se deduzir que, dado o enorme desenvolvimento e papel cumulativo da tecnologia em todas as esferas da vida, os métodos convencionais e clássicos de chamadas em sala de aula, assim como o gerenciamento de diários, no âmbito educacional, não são mais atraentes e eficientes para as escolas do século XXI.

Tendo em vista a crescente popularidade da IoT, pequenos aparelhos e sensores, como o Arduino e as etiquetas de rádio frequência (RFID), ganham cada vez mais popularidade.

O expressivo desenvolvimento das Tecnologias da Informação (TI), atrelado ao surgimento e à popularização dos dispositivos móveis, bem como às suas aplicações, têm transformado a forma com que os usuários recebem, utilizam e salvam as informações. Além disso, a expansão das redes sem fio fornece novas

oportunidades e infraestruturas para que indivíduos e instituições sejam capazes de utilizar novos recursos de TI eficientemente (SARITAS, 2015).

Essa transformação digital suscita novos caminhos que prometem mudar a forma como pensamos, aprendemos e implementamos as coisas na vida real e, mais especificamente, no sistema educacional. Ademais, a IoT pode ser empregada em sala enquanto melhoria em diferentes seções, com base no sistema de automação.

Gubbi *et al.* (2013) afirma que, hoje, o paradigma emergente da IoT está sendo visto como protagonista da atual revolução tecnológica. Nesse paradigma, os objetos do cotidiano estão conectados, visando à criação de ambientes inteligentes.

Aliás, Zhang (2012) destaca, também, que assim como a Internet fez, a IoT tem a capacidade de mudar o modo e os métodos com que as pessoas trabalham, vivem e aprendem novos conceitos.

Segundo Cornel (2015), hoje existe um novo grande recurso para mudar o processo educacional, beneficiando as gerações atuais e futuras. Para Bhatt e Bhatt (2017), a IoT é uma tecnologia emergente e exercerá um papel fundamental em diversos campos, como: saúde, transporte, agricultura, segurança e educação.

Os resultados alcançados com o seu uso ajudarão os tomadores de decisão e sugerirão um modelo de ensino ideal para a execução de melhorias em alguma plataforma específica, em uma comunidade em particular, com abordagens mais especializadas. Isso será feito por meio de uma análise em Big Data, gerada por dispositivos IOT, onde a variedade de dados continuará a atingir novas áreas que antes não estavam disponíveis para análise. Com isso, será possível estabelecer interações entre professor / aluno usando plataformas de mídia, automação de processos e agregação de dados provenientes de diferentes fontes que criam a IoT.

1.1 Problema de pesquisa

O presente estudo aborda questões-chave com base referencial IoT na educação, a partir do uso de instrumentos tecnológicos de baixo custo, com a intenção de acabar com as chamadas em sala de aula, promovendo mais aproveitamento das disciplinas. Nesse ensejo, a programação do Arduino é feita por meio de uma IDE específica, baseada nas linguagens de programação C, C++ e Java. Nela, são escritos e compilados os blocos de código que serão interpretados pelo microcontrolador (MCROBERTS, 2011).

Nesse contexto, apresenta-se um sistema que realiza a integração da tecnologia com a educação, usando RFID e Arduino, gerando uma combinação de informações relacionadas à identificação do aluno. Na educação, essa aplicação da tecnologia já é fortemente utilizada em bibliotecas com vistas a manter a organização de prateleiras e evitar possíveis furtos.

1.2 Justificativa

A sala de aula é um espaço de constante aprendizagem, onde os professores buscam otimizar espaço e tempo, tornando as aulas mais produtivas, prazerosas e eficientes.

Com o uso das tecnologias, pode-se ampliar esse espaço, incluindo novos conceitos que geram uma interação entre professores, alunos e pais, em um novo processo que leva uma série de vantagens tanto para a instituição de ensino quanto para os alunos nela inseridos, tais como: facilidade em monitorar e identificar os alunos que mais faltam ou que chegam atrasados, podendo identificar a possível causa e por meio de trabalho pedagógico, sanar o problema, permitindo o melhoramento do rendimento do aluno; motivação para o aluno, que se sentirá mais útil para com a instituição; o novo modelo de chamada poderá gerar, ainda, um grande interesse tanto de jovens como de adultos que buscam novos conhecimentos científicos e obviamente atrairá mais jovens aos classificatórios.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Pretende-se desenvolver a aplicação objetiva à IoT no campo educacional, a partir de uma proposta de automação de registro de frequência de alunos por meio de microcontrolador Arduíno e etiquetas de rádio frequência (RFID), a ser cumprida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Campus Valença do Piauí.

1.3.2 Objetivos específicos

- Perceber a importância das tecnologias no ambiente escolar;
- estabelecer a integração da tecnologia com a educação, usando RFID e Arduino;
- descrever a aplicação e o funcionamento do sistema;
- apresentar possíveis soluções às dificuldades de controle e gerenciamento quanto à presença dos alunos.
- apresentar possíveis resultados e agilidade ao processo administrativo.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Em uma breve análise de cenário prospectivo de aplicação da internet das coisas no âmbito educacional brasileiro, tendo a Internet das Coisas (IoT) como um resultado da convergência de diversas tecnologias, Araujo (2017, p. 57) indica, em seu artigo, a miniaturização e popularização de sensores que viabilizam a coleta e transmissão

de dados, onde o cenário prospectivo da IoT também é contemplado no âmbito educacional, ao apoiar, melhorar e garantir processos educacionais inovadores.

Em estudo de caso realizado em uma escola em Vitória da Conquista – BA, a partir de uma abordagem qualitativa, o referido autor concluiu que o projeto de implantação da IoT no âmbito educacional naquela localidade, mediante a utilização de chip nos uniformes, não evoluiu devido às falhas no sistema de operação e durabilidade do chip após a lavagem das roupas, demandando um estudo mais aprofundado visando à busca de melhorias na efetividade do projeto para depois reativá-lo (ARAUJO, 2017).

2.1 Internet das Coisas (IoT)

O processo de ensino e aprendizagem pela inovação e tecnologia tornou-se uma ferramenta fundamental para qualquer instituição de ensino quanto ao uso de tecnologias em sala de aula e à gestão educacional, pois cada vez mais estão sendo criados e aperfeiçoados dispositivos e recursos para aproximar a educação da realidade hiperconectada dos alunos.

Nessa perspectiva, como carro-chefe, sem dúvida, está a chamada Internet das Coisas IoT, sigla para Internet of Things (IoT). Graças à ascensão da tecnologia móvel e da IoT, as instituições conseguem manter-se completamente conectadas, desde as funções administrativas, à recepção, segurança e gestão acadêmica, por meio do sistema de automação.

A IoT corresponde a uma nova visão para a internet, em que esta passa a abarcar não só computadores, como, também, objetos do dia a dia. (FACCIONI FILHO, 2016b; FLOERKEMEIER; MATTERN, 2010)

Não se trata, exatamente, de uma nova tecnologia, mas da nova fronteira em que a internet está se aprofundando. Isso é resultado do avanço tecnológico que vem se realizando continuamente, especialmente da miniaturização eletrônica e dos protocolos diversos de comunicação. (HINER, 2013; FRIESS; VERMESAN, 2014)

A IoT tem como objetivo ligar todos os equipamentos eletrônicos e objetos (coisas) que são usadas no dia a dia à internet, com a utilização de redes de sensores, para processar essas informações e retornar benefícios aos seus usuários. (BILINSKI, 2014)

Nesse sentido, Teixeira (2014) atesta que a Internet das Coisas (IoT – Internet of Things) é uma infraestrutura de rede dinâmica e global com capacidades de autoconfiguração, baseada em protocolos de comunicação padronizados e interoperáveis, onde “coisas” físicas e virtuais têm identidades, atributos físicos e personalidades virtuais”. (TEIXEIRA, 2014, p. 1)

Em se tratando de tecnologia no âmbito, o século XXI é marcado pelo impacto

do uso intenso de tecnologias, as quais agregaram informação e comunicação aos processos educacionais a partir do surgimento da Web 2.0, criada por pesquisadores da área de comunicação para referir-se à web como um espaço dinâmico, interativo, uma verdadeira revolução tecnológica a favor da educação, transformando o processo ensino - aprendizagem em um espaço de grande interatividade.

Sem dúvidas, o surgimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), na metade da década de 1970, no contexto da Terceira Revolução Industrial, Revolução Informacional e da Web 2.0, no ano de 2003, representou um grande avanço na área de educação, imprimindo certa influência na forma de ensinar e aprender. Nesse sentido, *tablets*, lousas digitais, data show, redes sociais e sites educativos tornaram-se grandes parceiros dos professores na hora de ensinar.

No Brasil, inicia-se uma fase de exploração de possíveis usos da IoT no contexto educacional. O item a seguir apresenta alguns exemplos de possíveis usos em escolas na cidade de Valença do Piauí.

2.2 A IoT na educação

O ambiente que nos cerca está saturado com informações (temperatura, umidade, presença, códigos de barra, sons etc.) que podem ou não ser lidas, interpretadas, utilizadas e armazenadas. A presença de sensores capazes de ler tais dados, os protocolos utilizados na intercomunicação e o que as informações obtidas podem implicar são a área de estudo que compõem a noção de IoT (Internet of Things). (ARAUJO; RIBEIRO, 2017)

A IoT está entre os tópicos mais discutidos no meio acadêmico de tecnologia da última década, com a proposta de ser uma rede ubíqua, que pode ser acessada a qualquer hora, em qualquer lugar, por qualquer um e qualquer coisa. (ITU, 2005)

Assim, interconecta dispositivos entre si e estes, tendo como base dados colhidos por sensores equipados com Identificação de Rádio Frequência (RFID), sensores de infravermelho, leitores de código de barras etc., cujos dados são inteligentemente processados, constituem dispositivos inteligentes capazes de captar e tomar decisões sem interferência humana, abrindo portas para uma nova era da computação. (ARAUJO; RIBEIRO, 2017)

Diversos setores da produção brasileira e no mundo já adotam aplicações inteligentes que rastreiam os mais variáveis tipos de produtos de consumo no dia a dia e comandam equipamentos por meio de sensores e redes de comunicação, elevando ainda mais as alternativas de uso da IoT também no mundo empresarial.

À vista disso, empresas estão investindo consideravelmente em novas tecnologias, com o intuito de assegurar a eficiência dos processos na cadeia logística. Diante desse investimento, ano a ano ganham mais destaques as tecnologias

emergentes, como a de RFID, aliando o uso de sensores ao de dispositivos móveis, a exemplo de *tablets* e *smartphones*.

Com o desenvolvimento avassalador da tecnologia em todas as esferas da vida, os métodos convencionais e clássicos no âmbito educacional não são mais tão atraentes. Assim, a escola passa a utilizar dispositivos inteligentes para enviar dados e receber instruções, melhorando o acesso à informação e projetando um ambiente seguro.

A IoT pode ser considerada uma nova abordagem para administrar um ambiente escolar com ferramentas de fácil acesso e baixo custo, desenvolvidas tecnologicamente para gerar maior produtividade e controle às instituições. Ademais, a IoT permite que as escolas melhorem a segurança interna, rastreando os principais recursos e aprimorando o acesso à informação.

2.3 Frequency of Identification (RFID)

Os princípios da tecnologia RFID vêm desde a Segunda Guerra Mundial, quando constituía a forma de identificar se o avião captado pelo radar era amigo ou inimigo. O avião, ao captar o sinal do radar, deveria refletir o sinal com as suas características (sistema passivo) ou emitir um novo sinal (sistema ativo) e, assim, permitir ao radar compreender se fazia parte ou não de um determinado grupo. (BIRU; MINERVA; ROTONDI, 2015)

O RFID consiste em dois componentes, que são o leitor RFID e a etiqueta RFID. Este artigo destaca as vantagens do uso do sistema RFID nas escolas.

2.3.1. Benefícios do RFID

- Segurança para a escola e estudantes;
- acompanhamento dos estudantes;
- alertas via SMS para pais ou responsáveis de seus filhos;
- reduzir ausência dos alunos em classe;
- atendimento diário.

Esses são alguns dos principais benefícios do uso da RFID nas escolas, onde o monitoramento da regularidade dos alunos é de extrema relevância, então esse sistema de gerenciamento de atendimento torna-se indispensável.

2.4 Metodologia Arduino

O Arduino Uno é uma adição muito valiosa na eletrônica, que consiste de interface USB, 14 pinos de E / S digitais, 6 pinos analógicos e microcontrolador. É

uma plataforma de desenvolvimento que tem um *hardware* fácil de usar e possui um ambiente de criação de *software* livre, permitindo ao usuário criar programas que podem interagir com o ambiente físico. (MARGOLIS, 2011)

2.4.1 O Arduino Uno

O Arduino Uno, por ser de fácil entendimento, é muito útil para estudantes com pouco conhecimento em eletrônica e em linguagens de programação, ou que se encontram em fase de aprendizado na área tecnológica. Além disso, é usado no mercado em diversas áreas e em vários contextos, como sistemas de automação e controle, telemetria ou em sistemas eletrônicos automobilísticos. (MARGOLIS, 2011)

2.5 Sistema Mobieduca.me

O programa Mobieduca.me, utilizado pela Secretaria de Estado da Educação (SEDUC) para o monitoramento da frequência escolar, foi o campeão entre os 12 projetos finalistas que concorreram ao prêmio nacional e-Gov, iniciativa da Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Tecnologia da Informação e Comunicação (Abep) e do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Integrando consultoria tecnológica e pedagógica de acompanhamento escolar, o sistema Mobieduca.me traz grandes benefícios para a educação no Estado, combatendo a evasão escolar e o bullying. (SEDUC, 2019)

No Piauí, uma ação simples está ajudando o estado a reduzir os índices de evasão escolar e de melhorar a nota dos alunos do ensino público: o controle informatizado e com relatório aos pais sobre a presença dos alunos nas escolas.

O Mobieduca.me é uma ferramenta fundamental para a gestão escolar, tanto que nas escolas que a adotam, houve redução de 75% de evasão dos alunos. Outro ponto de destaque é a integração entre escola, família e comunidade, assim como a queda na infrequência de professores e gestores, entre tantos outros benefícios.

Alguns fatores de sucesso do Mobieduca.me estão relacionados a fatores como: baixo custo de manutenção dos equipamentos e serviços; utilização de infraestrutura existente na escola, sem a necessidade de reformas ou adaptações; utilização de recursos humanos existentes na escola, minimizando a necessidade de treinamento. (SEDUC, 2019)

A identificação com código de barras, como se verifica nas Figuras 1 e 2, faz parte do software Mobieduca.me que, ao constatar a falta do aluno na escola, comunica automaticamente aos pais, por meio de mensagens enviadas aos seus telefones celulares, informando que ele não está frequentando as aulas. Além do mais, o programa é utilizado para a comunicação de reuniões e informações sobre o comportamento do aluno dentro da escola.



Figura 1 – Carteira com código de barras

Fonte: arquivo do autor (2019).



Figura 2 – Leitura do código de barras (identificação)

Fonte: arquivo do autor (2019).

No caso de ausência desse estudante, os pais ficam sabendo imediatamente para que possam tomar providências, seja avisando à escola em caso de falta justificada ou questionando o aluno sobre o porquê da falta. Então, com esse sistema, não se admitem pais ou responsáveis estarem alheios ao que acontece na escola. O fato é que o sistema ajuda até mesmo a diminuir a violência porque evita que jovens deixem de frequentar a escola para ficar nas ruas e acessíveis às drogas e à prostituição, por exemplo.

O painel do aluno possibilita uma visão geral não só apenas dos dados do estudante, mas também o relatório dos mais faltosos, do total de presença, daqueles afastados por atestado, dos que tiveram saída antecipada ou saída sem autorização, como se ilustra na Figura 3.

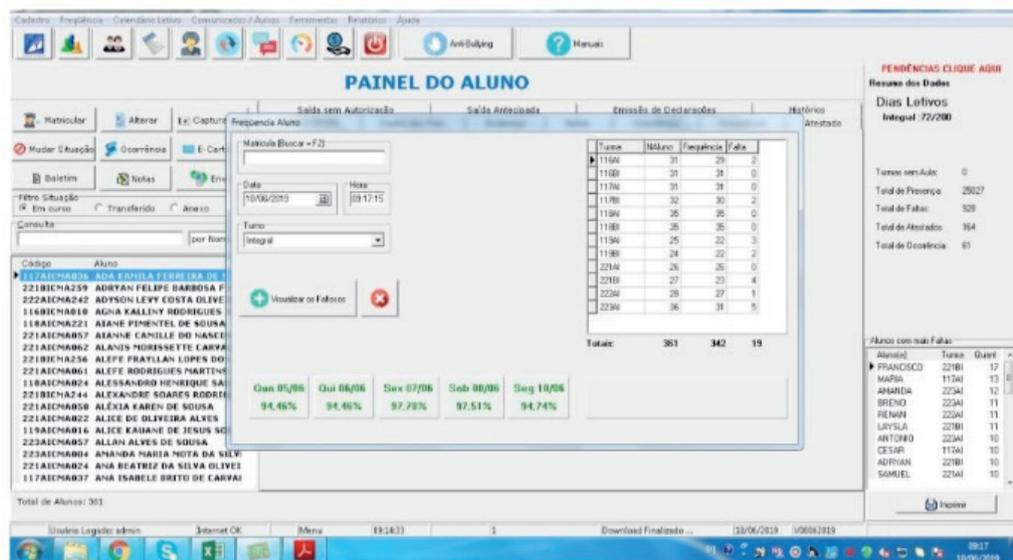


Figura 3 – Painel do aluno

Fonte: arquivo do autor (2019).

2.5.1 Sirene Eletromecânica no IFPI Campus Valença-PI

No IFPI Campus Valença do Piauí, a sirene eletrônica já está automatizada.

Sem a necessidade da mão humana, ela toca nos dias e horários exatos de intervalo de cada aula, garantindo o controle dos horários das aulas, empregando a plataforma Arduino.

A identificação por radiofrequência, conhecida simplesmente como RFID, foi desenvolvida para substituir a tecnologia de código de barras, apresentando mais vantagens em relação a esta.

3 | METODOLOGIA

O presente capítulo tem por objetivo apresentar a metodologia adotada, a classificação da pesquisa, os procedimentos técnicos e critérios utilizados para alcançar os objetivos propostos, além de um cronograma especificando as realizações das etapas metodológicas. Para tal, subdivide-se nos seguintes tópicos: classificação da pesquisa, procedimentos técnicos, protocolo de pesquisa e cronograma.

3.1 Classificação da pesquisa

Prodanov e Freitas (2013) advogam que a pesquisa visa a conhecer cientificamente um ou mais aspectos de determinado assunto, daí porque deve ser sistemática, metódica e crítica. Segundo os autores, as pesquisas podem ser classificadas de acordo com o enfoque dado, os interesses, os campos, as metodologias, as situações e os objetos de estudo.

No que tange à classificação quanto à natureza, uma pesquisa pode ser classificada como básica (ou pesquisa pura) ou aplicada (GANGA, 2012). A pesquisa básica gera conhecimento a ser utilizado em pesquisas aplicadas ou tecnológicas, e não implica ação interventiva ou transformação da realidade atual (BARROS; LEHFELD, 2007). Por sua vez, a pesquisa aplicada utiliza os conhecimentos gerados pela pesquisa básica e possui finalidades imediatas, dirigidas à solução de problemas específicos. (GANGA, 2012)

O presente trabalho classifica-se como pesquisa básica, pois no decorrer de seu desenvolvimento, valores serão extraídos da empresa pesquisada com o intuito de gerar informações para a aplicação do AHP e, posteriormente, do OEE, e os resultados obtidos por esses indicadores serão interpretados e gerarão de conhecimentos para futuras aplicações práticas, por meio de ferramentas a serem sugeridas no fim do trabalho.

Quanto aos objetivos (propósitos), a pesquisa pode ser classificada em exploratória, descritiva, explicativa (FREITAS; PRODANOV, 2013) e preditiva. (GANGA, 2012)

A pesquisa acadêmica em tela classifica-se como exploratória, pois realizará

levantamentos bibliográficos e presenciais, por meio de coleta de dados e entrevistas, que servirão para formular hipóteses ou sugerir ideias.

Para Silva e Menezes (2005), a pesquisa exploratória é aquela que busca proporcionar familiaridade com o problema levantado, com o intuito de formular hipóteses e pode envolver levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiverem experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

A pesquisa ainda pode ser classificada quanto à abordagem em qualitativa, quantitativa e mista. A pesquisa quantitativa é aquela que mensura dados, desde que estes sejam interessantes para o resultado final da investigação proposta. Possui caráter altamente descritivo, onde se pretende obter sempre o maior grau de correlação possível entre os valores encontrados. (MEZZARROBA; MONTEIRO, 2009)

A abordagem qualitativa não se preocupa com a representatividade numérica e sim com o aprofundamento da compreensão de um grupo social ou de uma organização, por exemplo. Tal abordagem possui maior enfoque na interpretação do objeto, maior importância do contexto do objeto pesquisado, maior aproximação do pesquisador com o objeto analisado. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009)

Assim, o presente trabalho classifica-se como misto, visto que, na fase inicial, ele usará de entrevistas e observações feitas de modo qualitativo, investigando as observações e percepções das pessoas quanto ao meio produtivo em questão. Na segunda fase, usará de dados numéricos para quantificar e hierarquizar os critérios e setores da empresa, além de mensurar dados para aplicação.

Por fim, a pesquisa ainda pode ser classificada quanto aos seus procedimentos técnicos ou métodos de pesquisa. Ganga (2012) os divide em: desenvolvimento teórico-conceitual, pesquisa bibliográfica, pesquisa experimental, *survey*, modelagem e simulação, estudo de caso e pesquisa-ação.

As características do presente trabalho convergem para uma pesquisa de estudo de caso. Esse tipo de pesquisa utiliza-se de uma metodologia indutiva, em que a teoria é feita a partir de observações empíricas com ênfase na interação entre os dados e a sua análise. O poder diferenciador do estudo de caso sobre outras estratégias de pesquisa está em sua capacidade de lidar com uma ampla variedade de evidências, tais como: documentos, artefatos, entrevistas e observações. (MELLO; TURRIONI, 2012)

Segundo Ganga (2012), a construção de um estudo de caso deve seguir a seguinte ordem: definição de uma estrutura teórico conceitual, projeção do caso, execução de um teste piloto, coleta e análise de dados e geração de relatório.

Ainda segundo o autor, esse tipo de procedimento permite que a pesquisa alcance critérios específicos de qualidade, como: validade de construto (permite

a identificação correta das medidas operacionais que estão em estudo); validade interna (preocupa-se em estabelecer relações em que determinados fatores ou acontecimentos levem a outros fatores ou acontecimentos); validade externa (generalização dos resultados do estudo para outras situações); e confiabilidade.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 A importância das tecnologias no ambiente escolar

Com a necessidade de manter processos cada vez mais controlados e monitorados, as instituições têm buscado soluções capazes de conservar as características ideais para o bom desempenho das tarefas e atividades. No âmbito educacional não deve ser diferente.

Dessa forma, a IoT não está apenas desempenhando um papel inescusável em muitos outros setores, como negócios, comunicação, infraestrutura e setores de consumo, mas também se mostra crucial para as escolas inteligentes, no sentido de tornar o sistema educacional igualmente inteligente.

No setor da educação a IoT está ajudando drasticamente a tornar o aprendizado colaborativo, de forma que a tomada de decisões, além de gerar resultados rápidos no processo produtivo, torna o processo totalmente seguro quanto aos bancos de dados gerados. Logo, o futuro da IoT no setor educacional parece ainda mais robusto e estável, considerando as previsões de seu crescimento no mundo tecnológico.

Alguns especialistas previram o crescimento inesperado da IoT até 2020, quando mais de 25 bilhões de coisas estarão sendo incorporadas. O desenvolvimento sustentável no Brasil também atraiu inúmeros usuários no campo, por meio da produção limpa e renovável.

4.2 Benefícios da IoT na gestão escolar

A IoT pode ajudar o setor da educação de forma eficiente na conclusão das tarefas regulares. Com isso, a gestão escolar e os professores podem concentrar-se no ensino, já que os métodos manuais levam um tempo considerável para concluir essas tarefas, principalmente quando se refere à invasão escolar, ao controle de diários e às chamadas em sala de aula.

Por exemplo, usando os dispositivos da IoT, não há necessidade de fazer a assistência dos alunos manualmente, porque os dispositivos habilitados para IoT podem detectar a presença de alunos nas escolas sem usar o esforço humano. Por conseguinte, os professores podem utilizar esse tempo que perdem com chamadas e controle de diários nas aplicações da disciplina, destinando mais tempo para os alunos.

Com a carteira do aluno aliada à RFID habilitada, a IoT ajuda funcionários, professores e alunos, que podem ser rastreados por meio desses dispositivos, que são capazes de identificar o aluno e gerenciar os dados sensíveis e não sensíveis de forma eficiente.

Já os alunos, ao utilizarem o RFID, poderão obter experiência de aprendizado mais rica pelas percepções reais. Com a ajuda dos códigos de resposta rápida, os trabalhos de casa e fontes suplementares de estudo podem ser feitos facilmente. A IoT aumenta o interesse dos alunos em ler os livros, bem como apreender novos assuntos. A maioria dos alunos já disporá de um *smartphone* com leitor de QR, que tem muitos usos na sala de aula.

A IoT facilita, ainda, a tarefa dos professores, pois desempenha um papel vital na criação de planos de aula inteligentes, oportunizando mais segurança e melhor aproveitamento quanto ao tempo par as aplicações da disciplina. Portanto, a IoT é considerada o estado da arte quanto aos métodos de administrar as salas de aula e as escolas, em geral.

Além disso, a IoT dispõe de uma comunicação aprimorada, capacitando o professor a rastrear as várias atividades dos alunos, podendo, inclusive, acompanhar o desempenho de cada aluno, usando as várias ferramentas on-line. Por sua vez, os alunos também podem se comunicar com seus professores a partir do dispositivo habilitado para IoT e, assim, melhorar o seu desempenho.

4.3 Integração da tecnologia com a educação usando RFID e Arduino

A frequência de estudantes tem sido reputada como um dos elementos ou questões cruciais que refletem as realizações acadêmicas e o desempenho para qualquer escola de ensino fundamental, médio, técnico, e até mesmo para o nível superior. Nessa perspectiva, diversas tecnologias de identificação automática estão sendo adotadas, a exemplo da RFID.

Por essa razão, uma extensa pesquisa foi realizada com professores, coordenadores, pais e alunos sobre a aceitação de várias aplicações da tecnologia RFID na gestão escolar, a fim de que se possa produzir e tirar o máximo proveito dessa tecnologia, trazendo-a para a nossa realidade.

O presente estudo propõe um Sistema de Gerenciamento de Participação baseado em RFID e no sistema de serviço de informações de circuito lógico programável, como o Arduino. O sistema proposto tem como escopo gerenciar o registro de frequência do aluno e fornecer informações que são armazenadas em um banco de dados.

Os serviços de informação de apoio incluem notas, de classificação, horário diário, números de presença e faltas, além de outros dados fornecidos pelo sistema ao corpo docente. Com base nos resultados, o sistema de atendimento e informação

proposto mostra-se eficaz em termos de tempo e reduz os esforços de documentação, além de não demandar consumo de energia.

Técnicas biométricas também devem ser usadas para verificar a identificação por meio de características como reconhecimento facial, assinaturas, impressão digital, reconhecimento de voz, a partir de diversos acessórios já disponíveis no mercado.

O circuito proposto tem como objetivo identificar a presença do aluno que fornecer informações baseados na IoT. Para programar o sistema apresentado, os componentes de *hardware* e *software* são necessários para estabelecer o processo de implementação que foi escolhido com base em três critérios e métricas, como custo, disponibilidade e programação fácil.

Além disso, o sistema proposto fornece serviço de informações para os alunos, exibindo suas informações, como faltas, notas de classificação, horário diário, tempo de aula, número da sala de aula e outras instruções relacionadas.

Com base na análise das referências aqui dispostas, é possível afirmar que a IoT não é apenas responsável por fornecer ambientes inteligentes no âmbito educacional, mas igualmente facilita a vida de professores, maximizando o tempo das aulas, com maior proveito por parte dos alunos e promovendo maior interação entre eles.

Portanto, com o sistema de automação, é possível aumentar a produtividade, viabilizando os processos produtivos descentralizados e agregando valor, indo além convencional. Dessa forma, é conveniente e preciso investir em processos personalizados que elevem a qualidade, eficiência e agilidade da gestão educacional. Outrossim, a ideia é promover, ainda, a segurança de alunos e funcionários com o menor custo.

Com a aplicação da *Internet das Coisas* (IoT) na educação, em alguns aspectos administrativos da escola, é possível aumentar a produtividade quanto os horários das aulas, agregando muito mais valor além do método tradicional.

4.4 Possíveis resultados e agilidade no processo administrativo

A possibilidade de usar o sistema RFID para automatizar e integrar a presença de alunos em sala de aula é, sem dúvida, um de seus objetivos mais importantes. Com o novo o método proposto, é possível aumentar a eficiência, reduzindo erros e melhorando a facilidade de tarefas de entrada de dados, repercutindo nos serviços nas escolas.

Com efeito, o uso de ferramentas inteligentes é um dos requisitos mais importantes para um sistema de gerenciamento, no sentido de coletar dados completos e precisos, e criar informações globais. No gerenciamento, o uso de novas tecnologias é recomendado para ter sistemas inteligentes e reduzir erros humanos.

O sistema de verificação de frequência nas escolas, muitas vezes, é feito por meio da lista de turmas e observação da frequência dos alunos, demandando tempo e energia mental, o que leva a um desperdício desse tempo e da energia dos professores.

Logo, é essencial usar sistemas eficientes e modernos, pois com o projeto e a implementação do sistema de atendimento RFID e a substituição do sistema tradicional, o desperdício de tempo e energia pode ser evitado, e o sistema de atendimento pode ser promovido a um sistema inteligente e integrado. O sistema projetado inclui um número de horas de presença, ausência e atrasos.

O atual sistema de gerenciamento conta com numerosos problemas, os quais podem assim sintetizados:

- perda de energia dos professores;
- perda de tempo útil para o ensino;
- uso indevido de lista para alterar a ausência de um aluno à frequência;
- a possibilidade de perder a lista;
- falha ao notificar os pais sobre a frequência de seus filhos em sala de aula;
- muitas vezes, os alunos saem da aula após garantir a presença na lista de turmas.

5 | CONCLUSÃO

A maneira como vivemos tem variado radicalmente, usando a internet, ou seja, interações animadas entre pessoas em um padrão virtual sob vários contextos, abrangendo desde a vida profissional até as relações sociais. Nessa esfera, a IoT permite a comunicação entre coisas inteligentes e, por conseguinte, comunicações a qualquer hora, em qualquer lugar e entre quaisquer coisas.

Neste artigo, mostramos que a IoT deve ser tratada como parte da internet do futuro, havendo diferentes benefícios dos aplicativos IoT, os quais dependem dos requisitos de usuários em potencial, como cidades inteligentes, *smart* grid, transporte e mobilidade inteligentes, *smart* homes, fábrica e manufatura inteligentes, saúde, educação e agricultura.

Apesar das incontáveis utilidades da IoT, a presente análise deteve-se a discorrer sobre o seu papel especificamente no domínio da educação, onde ideias novas e inteligentes visando a buscar a facilidade e melhoria na vida de alunos e professores foram apresentadas a partir da tecnologia da IoT no âmbito da educação.

Além disso, os desafios enfrentados pela área de educação foram tratados por meio do uso de TI, como a minimização de custos, melhor gerenciamento e

grande segurança. Nesse sentido, tomar as decisões corretas é significativo e seus impactos permanecem para sempre.

No futuro, a aplicação da IOT revela-se indispensável, propondo novos modelos de gerenciamento, garantindo produtividade.

Finalmente, é interessante ficar por dentro das maneiras pelas quais a tecnologia pode ser usada para avaliar os estudantes, otimizando o tempo do educador, potencializando o diagnóstico de dificuldades e, conseqüentemente, melhorando o desempenho e a motivação dos alunos.

REFÊRENCIAS

ABREU, Marcelo. Revolucionando a indústria. **Computação Brasil**, Porto Alegre, n. 29, p. 50-53, abr. 2015. Disponível em: <https://app.magtab.com/leitor/203/edicao/1868>. Acesso em: 21 mai. 2019.

ALMEIDA, Hyggo. Tudo conectado. **Computação Brasil**, Porto Alegre, n. 29, p. 6-8, abr. 2015. Disponível em: <https://app.magtab.com/leitor/203/edicao/1868>. Acesso em: 21 mai. 2019.

BHATT, Juhi; BHATT, Anurag. IoT techniques to nurture education industry: scope & opportunities. **International Journal on Emerging Technologies**, Uttarakhand, India, p. 128-132, mar. 2017.

BEGHINI, Lucas Bragazza. **Automação residencial de baixo custo por meio de dispositivos móveis com sistema operacional Android**. 2013. 76 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Elétrica com ênfase em Eletrônica, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

BERNARDO, Salassier. Impacto ambiental da irrigação no Brasil. **Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura**. Viçosa: MMA; SRH; ABEAS; UFV, 1997. v. 34.

CEMIG – COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Estudo de otimização energética**: setor irrigação-pivô central. Belo Horizonte, 1993. 22 p.

CORNEL, Constantin-eugen. The role of Internet of things for a continuous improvement in education. **Hyperion Economic Journal**, Bucharest, Romania, p. 24-31, jun. 2015.

DA CUNHA, Kianne Crystie Bezerra; DA ROCHA, Rodrigo Vilela. Automação no processo de irrigação na agricultura familiar com plataforma Arduino. **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, v. 1, n. 2, p. 62-74, 2016.

EVANS, D. **A Internet das Coisas - Como a próxima evolução da Internet está mudando tudo**, 2011. Cisco (IBSG), abr. 2011.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: Nova Fronteira, 1985.

GOEKING, Weruska. Da máquina a vapor aos *softwares* de automação. **O setor elétrico**, São Paulo, v. 52, p. 70-77, mai. 2010. Disponível em: <https://www.osetoreletrico.com.br/xxxx/>. Acesso em: 21 mai. 2019.

GUBBI, Jayavardhana *et al.* Internet of Things (IoT): a vision, architectural elements, and future directions. **Future Generation Computer Systems**, Elsevier BV, [s.l.], v. 29, n. 7, p.1645-1660, set. 2013.

MARGOLIS, Michael. **Arduino Cookbook**. O'Reilly Media, 2011.

MATHEW, Ankitha; P, NithaK. Smart academy an IoT approach: a survey on IoT in education. **International Journal of Advanced Research Trends In Engineering and Technology**. Thrissur, India, p. 37-41, fev. 2016.

MCROBERTS, Michael. **Arduino Básico**. São Paulo: Novatec, 2011. 453 p.

MINERVA, R.; BIRU, A.; ROTONDI, D. *Define IoT - IEEE Internet of Things*. Disponível em: <https://iot.ieee.org/definition.html>. Acesso em: 21 mai. 2019.

NING, Huansheng; HU, Sha. Technology classification, industry, and education for Future Internet of Things. **International Journal of Communication Systems**, [s.l.], v. 25, n. 9, p.1230-1241, 17 mai. 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/dac.2373>. Acesso em: 21 mai. 2019.

SABEL, Gustavo. **Protótipo de um sistema gerenciador de equipamentos eletrônicos via wi-fi para economia de energia**. 2016. 57 f. TCC (Graduação) – Curso de Ciência da Computação, Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2016.

SANTOS, nome? Uma análise dos problemas da qualidade da educação escolar no Brasil. In: De quem é a culpa. Valença do Piauí, 2019.

SARITAS, Mustafa Tuncay. The emergent technological and theoretical paradigms in education: the interrelations of Cloud Computing (CC), conectivism and Internet of Things (IoT). **Acta Polytechnica Hungarica**, Balikesir, Turkey, v. 12, n. 6, p. 161-179, 2015. Disponível em: http://www.uni-obuda.hu/journal/Saritas_62.pdf. Acesso em: 21 mai. 2019.

SEDUC. 2019. Disponível em: <https://seduc.pi.gov.br/noticia/Mobieduca-Me-ganha-premio-nacional-de-tecnologia-em-educacao/5564/>. Acesso em: 21 mai. 2019.

TEZA, Vanderlei Rabelo. **Alguns aspectos sobre a automação residencial - doméstica**. 2002. 106 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

SEDUC. 2019. Disponível em: <https://seduc.pi.gov.br/noticia/Mobieduca-Me-ganha-premio-nacional-de-tecnologia-em-educacao/5564/>. Acesso em: 21 mai. 2019.

SELEME, Robson; SELEME, Roberto Bohlen. **Automação da produção**: uma abordagem gerencial. Curitiba: Intersaberes, 2013. 211 p.

ZHANG, Tianbo. The internet of things promoting higher education revolution. **2012 Fourth International Conference on Multimedia Information Networking and Security**, Nanjing, China, p. 790-793, nov. 2012. IEEE.

SOBRE A ORGANIZADORA

Jaqueline Fonseca Rodrigues – **Mestre** em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGE/UTFPR; **Especialista** em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGE/UTFPR; **Bacharel** em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG; **Professora Universitária** em Cursos de Graduação e Pós-Graduação, atuando na área há 16 anos; **Professora Formadora** de Cursos de Administração e Gestão Pública na Graduação e Pós-Graduação na modalidade EAD; **Professora-autora** do livro “Planejamento e Gestão Estratégica” - IFPR - e-tec – 2013 e do livro “Gestão de Cadeias de Valor (SCM)” - IFPR - e-tec – 2017; **Organizadora dos Livros**: “Elementos da Economia – vol. 1 - (2018)”; “Conhecimento na Regulação no Brasil – (2019)”; “Elementos da Economia – vol. 2 - (2019)” – “Inovação, Gestão e Sustentabilidade – vol. 1 e vol. 2 – (2019)” e “Engenharia de Produção: Vetor de Transformação do Brasil – vol. 1; pela ATENA EDITORA e **Perita Judicial** na Justiça Estadual na cidade de Ponta Grossa – Pr.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Absenteísmo 7, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 140, 141, 142, 143
Acidentes do trabalho 5, 13, 17, 126
Açúcar 42, 48, 49, 50, 51, 52, 53
Administração pública 5, 86, 88, 89, 90, 96, 97, 99
Análise de risco 5, 6, 13, 16, 18
Analytic hierarchy process 30, 31, 33, 41

C

Cobre 6, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 80, 81, 83, 84, 85, 268
Conflitos 8, 47, 176, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189
Controle de acesso 145, 146
Corrosão aquosa 72, 75
Corrosão atmosférica 72, 74, 81, 85

D

Doenças ocupacionais 5, 13, 14, 16, 17, 28

E

Educação 6, 7, 11, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 100, 109, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 156, 157, 158, 159, 161, 224, 227, 228, 229, 233, 236, 245
Educação profissional 6, 30, 31, 32, 36, 39, 40
Empregabilidade 30, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 40, 241, 246, 248
Engrenagens cilíndricas 207, 208, 211, 213, 221
Estratégia 29, 47, 48, 53, 54, 96, 99, 114, 115, 167, 192, 195, 229, 234
Exportação 6, 1, 5, 6, 10, 42, 45, 48, 49, 50, 51, 52

F

Fator de correção de perfil 206, 207, 214, 215, 217, 218, 219, 220, 221, 222
Função social 176, 177, 178, 179, 180, 181, 187, 188
Fuzzy logic 224, 228, 234

G

Gerenciamento de projetos 276, 277, 278, 279, 282, 286, 288
Gestão da informação 8, 224, 227, 236
Gestão de risco 5, 7, 86, 87, 90, 95, 97, 98
Gestão do conhecimento 7, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 202, 224, 225, 288
Gestão do conhecimento pessoal 7, 99, 101, 105, 106, 107, 108
Governo 5, 7, 10, 36, 86, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 98, 182, 189, 227
Grupos de pesquisa 276, 277, 278, 279, 286, 287, 288

I

Internet das coisas 7, 145, 146, 148

L

Layout 257, 258, 259, 260, 266, 271, 272, 273, 274, 275

Lean office 7, 162, 163, 164, 166, 167, 175

Licença médica 124, 125, 126, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142

Limpeza 24, 59, 63, 64, 69, 83, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 194

Lubrificantes 6, 55, 56, 57, 58, 59, 62, 64, 66, 68, 69, 70

M

Mapeamento 21, 22, 162, 238, 239, 241, 242, 247, 248, 250, 255, 256

Marketing 45, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 234

MASP 7, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 122, 123

Melhoria 5, 7, 13, 14, 15, 17, 18, 30, 31, 43, 46, 48, 55, 56, 60, 64, 67, 102, 103, 107, 111, 112, 113, 114, 115, 118, 120, 122, 123, 141, 147, 149, 159, 162, 164, 167, 168, 170, 171, 172, 173, 214, 238, 242, 243, 244, 245, 250, 253, 256, 259, 272, 273, 276, 277, 284, 285, 286, 287

Método ativo 6, 71, 72, 74

Mistura em linha 55, 59, 68

Mistura sequencial 55, 59

O

Óleo 7, 5, 57, 58, 59, 64, 69, 70, 162, 163, 164, 166, 265

P

Portaria 97, 118, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142

Procedimento operacional 239, 240, 241, 250, 251, 253, 255, 256

Processo 6, 5, 10, 13, 19, 20, 21, 22, 23, 28, 45, 47, 50, 51, 53, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 65, 66, 68, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 79, 81, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 126, 129, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 156, 158, 160, 162, 164, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 176, 180, 182, 183, 185, 193, 195, 197, 214, 221, 225, 227, 235, 236, 237, 238, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 251, 255, 258, 260, 261, 265, 266, 267, 268, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 282, 283, 284, 285, 286

Produção enxuta 55, 57, 60, 162, 165

Produtividade 14, 52, 56, 68, 102, 122, 126, 145, 146, 151, 158, 160, 163, 187, 229, 256, 257, 258, 259, 266, 267, 271, 273, 274, 278

Projetos de pesquisa 9, 109, 203, 276, 277, 278, 279, 280, 286, 287, 288

Propriedade 8, 35, 51, 122, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 183, 187, 188, 243, 244, 250, 277, 285

Q

Qualidade 13, 15, 21, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 40, 44, 47, 50, 55, 56, 61, 69, 87, 101, 111, 112, 113, 114, 116, 122, 123, 126, 128, 141, 155, 158, 161, 165, 181, 193, 194, 204, 229, 231, 232, 235, 241, 242, 243, 244, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 265, 274, 275, 281, 282, 284, 286, 287

R

Redes sociais 8, 150, 190, 191, 192, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204

Reforma agrária 176, 178, 179, 180, 181, 183, 187, 188

Refrigeração 8, 257, 258, 259, 261, 262, 263, 266, 267, 268, 269, 270, 272, 273, 274, 275

Retrabalho 6, 55, 56, 57, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 172, 225, 274

Roadmap de projetos 276

T

Talentos individuais 99

Tensão de flexão 206, 207, 212, 213, 214, 216, 217, 218, 219, 220, 221

Terceirização 6, 42, 43, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 131

TPV 111, 113, 118, 120, 121, 122

Treinamento 23, 27, 28, 152, 174, 227, 238, 239, 245, 250, 252, 253

Turismo 8, 94, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204

V

Verificação 57, 61, 65, 95, 96, 115, 118, 121, 131, 140, 141, 159, 238, 239, 244, 245, 247, 251, 252, 253, 254, 272

