

**Cleberton Correia Santos
(Organizador)**

**Estudos Interdisciplinares
nas Ciências e da Terra
e Engenharias 3**

Cleberton Correia Santos
(Organizador)

Estudos Interdisciplinares nas Ciências
Exatas e da Terra e Engenharias 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
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^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
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. 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.^a Dr.^a 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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E82	<p>Estudos interdisciplinares nas ciências exatas e da terra e engenharias 3 [recurso eletrônico / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias; v. 3)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-642-3 DOI 10.22533/at.ed.423192309</p> <p>1. Ciências exatas e da Terra. 2. Engenharias. 3. Tecnologia. I.Santos, Cleberton Correia. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 016.5</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

O livro “Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias” de publicação da Atena Editora apresenta em seu 3º volume 37 capítulos relacionados temáticas de área multidisciplinar associadas à Educação, Agronomia, Arquitetura, Matemática, Geografia, Ciências, Física, Química, Sistemas de Informação e Engenharias.

No âmbito geral, diversas áreas de atuação no mercado necessitam ser elucidadas e articuladas de modo a ampliar sua aplicabilidade aos setores econômicos e sociais por meio de inovações tecnológicas. Neste volume encontram-se estudos com temáticas variadas, dentre elas: estratégias regionais de inovação, aprendizagem significativa, caracterização fitoquímica de plantas medicinais, gestão de riscos, acessibilidade, análises sensoriais e termodinâmicas, redes neurais e computacionais, entre outras, visando agregar informações e conhecimentos para a sociedade.

Os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora aos estimados autores que empenharam-se em desenvolver os trabalhos de qualidade e consistência, visando potencializar o progresso da ciência, tecnologia e informação a fim de estabelecer estratégias e técnicas para as dificuldades dos diversos cenários mundiais.

Espera-se com esse livro incentivar alunos de redes do ensino básico, graduação e pós-graduação, bem como outros pesquisadores de instituições de ensino, pesquisa e extensão ao desenvolvimento estudos de casos e inovações científicas, contribuindo na aprendizagem significativa e desenvolvimento socioeconômico rumo à sustentabilidade e avanços tecnológicos.

Cleberton Correia Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
PREPARO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES BIODEGRADÁVEIS REFORÇADOS COM FIBRAS DE CANA-DE-AÇÚCAR	
Paula Consoli Ireno Franco Mary Leiva Faria Ana Paula Bilck	
DOI 10.22533/at.ed.71619103091	
CAPÍTULO 2	10
ACESSIBILIDADE AO LABORATÓRIO DIDÁTICO DE BIOLOGIA, MICROSCOPIA E ANÁLISES CLÍNICAS DA UEZO POR PESSOAS EM CADEIRA DE RODAS	
Tiago Alexandre Silva Nascimento Gabriella Oliveira Alves Moreira De Carvalho Thiago Manchester De Mello Fabio Da Silva De Azevedo Fortes	
DOI 10.22533/at.ed.71619103092	
CAPÍTULO 3	23
ANÁLISE DA ESTABILIDADE DAS ESCAVAÇÕES NO PEGMATITO ALTO DA SERRA BRANCA	
Marinésio Pinheiro de Lima Robson Ribeiro Lima Francisco Wilson Hollanda Vidal	
DOI 10.22533/at.ed.71619103093	
CAPÍTULO 4	33
ELABORAÇÃO DE MODELO COMPUTACIONAL PARA O ESTUDO DE VIBRAÇÕES LIVRES EM UMA PONTE DE CONCRETO ARMADO	
Arlindo Pires Lopes Esterfeny Guedes Pires Larissa Lázara Mesquita Cavalcante Matheus Pereira da Silva Mayk Oris Guerreiro Stefanny di Samuel da Costa Tiago de Souza Seixas	
DOI 10.22533/at.ed.71619103094	
CAPÍTULO 5	45
ANÁLISE SENSORIAL: TESTES DISCRIMINATIVOS, DESCRITIVOS E AFETIVOS	
Antônio das Graças Amaral Neto Elisa Norberto Ferreira Santos	
DOI 10.22533/at.ed.71619103095	
CAPÍTULO 6	57
APLICAÇÃO DE JOGOS E GAMIFICAÇÃO NO ENSINO-APRENDIZAGEM DOS CONCEITOS BÁSICOS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL	
José Ribamar Azevedo dos Santos João Roberto Ursino da Cruz Marcos Paulo Santos Cardoso	
DOI 10.22533/at.ed.71619103096	

CAPÍTULO 7 70

ASPECTOS ECONÔMICOS DA LAVRA INTEGRAL DO PEGMATITO ALTO DA SERRA BRANCA

Marinésio Pinheiro de Lima
Júlio Cezar de Souza
Francisco Wilson Hollanda Vidal

DOI 10.22533/at.ed.71619103097

CAPÍTULO 8 78

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR EM RELAÇÃO A CONCENTRAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO INALÁVEL NA CIDADE DE CAMBORIÚ, SC

Beatriz Faga
Joeci Ricardo Godoi
Viviane Furtado Velho
Letícia Flohr

DOI 10.22533/at.ed.71619103098

CAPÍTULO 9 90

DESENVOLVENDO BIOMATERIAIS DE HIDROXIAPATITA RECOBERTA COM NANOPARTÍCULAS DE PRATA (AgNPs) PARA APLICAÇÃO EM DEFEITOS CRÍTICOS ÓSSEOS

Ingrid Russoni de Lima
Gabrielle Cristine Lemos Duarte Freitas
Elaine Cristina Lopes Pereira
Lucas Furtado Loesh
Fernanda A. Sampaio da Silva
Heleno Souza da Silva
Renata Antoum Simão
José Adilson de Castro
Gláucio Soares Fonseca

DOI 10.22533/at.ed.71619103099

CAPÍTULO 10 102

AVALIAÇÃO DO PRÉ-TRATAMENTO DO INOCULANTE E DA COMBINAÇÃO DE SUBSTRATOS SOBRE A PRODUÇÃO DE HIDROGÊNIO A PARTIR DE GLICEROL BRUTO, DEJETOS SUÍNOS E GLICOSE

Fidel Alejandro Aguilar Aguilar
Ronnie Von Dos Santos Veloso
Luis Fernando Santis Espinosa
Lilian de Araújo Pantoja
Alexandre Soares dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.716191030910

CAPÍTULO 11 114

CAPTURE DE CARBONO VOLÁTIL DO PROCESSO DE BIORREMEDIAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA

Odete Gonçalves
Paulo Fernando de Almeida
Cristina Maria A. L. T. M. H. Quintella
Ana Maria Álvares Tavares da Mata

DOI 10.22533/at.ed.716191030911

CAPÍTULO 12 129

CARBETO DE BORO (B₄C): REVISÃO acadêmica ACERCA DAS PROPRIEDADES E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Eduardo Braga Costa Santos
Denise Dantas Muniz
Eliandro Pereira Teles
Danielle Guedes de Lima Cavalcante
Ricardo Alves da Silva

DOI 10.22533/at.ed.716191030912

CAPÍTULO 13 141

CLIMATOLOGIA DA REGIÃO OESTE DO PARÁ - CENTRO DA AMAZÔNIA - E IMPACTO DOS TRÊS ÚLTIMOS EVENTOS DE SECAS SEVERAS NA TEMPERATURA DO AR E PRECIPITAÇÃO

Gabriel Brito Costa
Waldeir dos Santos Pereira
Mayara Barbosa Lima
Juliane da Silva Sampaio
Ana Caroline da Silva Macambira
Letícia Victória Santos Matias
Duany Thainara Corrêa da Silva
Natan Barbosa Almada
Rogério Favacho da Cruz
Jéssica Aline Godinho da Silva

DOI 10.22533/at.ed.716191030913

CAPÍTULO 14 153

DESIGN DE ENUNCIADOS COM O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS SOB O ENFOQUE DA (RE) FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS

Fabiane Fischer Figueiredo
Claudia Lisete Oliveira Groenwald

DOI 10.22533/at.ed.716191030914

CAPÍTULO 15 164

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO TOTAL E BIOACESSÍVEL *in vitro* DE CÁLCIO EM DIFERENTES TIPOS DE LEITE POR FOTOMETRIA DE CHAMA

Ani Caroline Weber
Luiz Ricardo Mallmann Oliveira
Sabrina Grando Cordeiro
Eniz Conceição Oliveira
Eduardo Miranda Ethur
Lucélia Hoehne

DOI 10.22533/at.ed.716191030915

CAPÍTULO 16 175

ESPAÇO ARTE_ON: PLATAFORMA ON-LINE PARA EXPOSIÇÕES ARTÍSTICAS DOS DISCENTES DO ENSINO MÉDIO DO IFC-CAS

Leonardo Cristovam de Jesus
Lucas Pereira Elias
Marcos Henrique de Morais Golinelli
Tereza Cristina Benevenuto Lautério

DOI 10.22533/at.ed.716191030916

CAPÍTULO 17 188

ESTRATÉGIAS FOCADAS NO ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA BRASILEIRA

Deborah Godoy Martins Corrêa
Tiago de Oliveira
Denise Stringhini

DOI 10.22533/at.ed.716191030917

CAPÍTULO 18 201

ESTUDO DA FRAÇÃO ÁCIDA DO ÓLEO DE COPAÍBA

Carlos Vinícius Machado Miranda
Railda Neyva Moreira Araújo Cabral
Luely Oliveira da Silva
Giselle Maria Skelding Pinheiro Guilhon
Marivaldo José Costa Corrêa
Eloisa Helena de Aguiar Andrade
Manoel Leão Lopes Junior
Lourivaldo Silva Santos

DOI 10.22533/at.ed.716191030918

CAPÍTULO 19 209

ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA DO REAPROVEITAMENTO DO ESTÉRIL DE ROCHAS ORNAMENTAIS COMO AGREGADOS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL

Weverton Pereira do Sacramento
Maria de Lourdes de Oliveira
Luana Leite Ferreira
Robson Wotikowski Guedes

DOI 10.22533/at.ed.716191030919

CAPÍTULO 20 218

EXPLORANDO CONCEITOS GEOMÉTRICOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Leila Pessôa Da Costa
Sandra Regina D'Antonio Verrengia

DOI 10.22533/at.ed.716191030920

CAPÍTULO 21 226

GESTÃO DE INFORMAÇÕES CLÍNICAS DE ANIMAIS DE GRANDE PORTE: UMA PROPOSTA DE SOLUÇÃO BASEADA EM COMUNIDADE DE PRÁTICA

Gersica Agripino Alencar
Rafael Santos Barbosa
Ricardo André Cavalcante de Souza

DOI 10.22533/at.ed.716191030921

CAPÍTULO 22 239

GRUPOS DE HOMOLOGIA SIMPLICIAL

Wendy Díaz Valdés
Lígia Laís Fêmina
Gisele Andrade Lemos
Jorge Vicente Barbosa Júnior

DOI 10.22533/at.ed.716191030922

CAPÍTULO 23 246

LAMINADOS DE MATRIZ POLIÉSTER REFORÇADOS COM FIOS DE JUTA NA FORMA DE TECIDO E ORIENTADOS A 0°, 45° E 90°

José Emílio Medeiros dos Santos
Douglas Santos Silva
Igor dos Santos Gomes
Maurício Maia Ribeiro
Roberto Tetsuo Fujiyama

DOI 10.22533/at.ed.716191030923

CAPÍTULO 24 263

MAGONIA PUBESCENS A.ST.-HIL: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Ana Mayra Pereira da Silva
Amanda Ribeiro Correa
Cárita Rodrigues de Aquino Arantes
Rosiane Alexandre Pena Guimarães
Monica Franco Nunes
Dielle Carmo de Carvalho Neres
Elisangela Clarete Camili
Carla Spiller

DOI 10.22533/at.ed.716191030924

CAPÍTULO 25 270

O CURSO DE PRÉ-CÁLCULO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR

Erasmus Tales Fonseca
Leandro Teles Antunes dos Santos
Patrícia Milagre de Freitas
Dayane Andrade Queiroz

DOI 10.22533/at.ed.716191030925

CAPÍTULO 26 279

OS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM REDE NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA 4.0

Dafne Fonseca Alarcon
Luziana Quadros da Rosa
Robson Santos da Silva
Felipe de Matos Müller
Márcio Vieira de Souza

DOI 10.22533/at.ed.716191030926

CAPÍTULO 27 294

PRÁTICAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA COM VISTAS À EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA TRANSVERSALIDADE

Daniana de Costa
Edilson Pontarolo

DOI 10.22533/at.ed.716191030927

CAPÍTULO 28 304

RESULTADOS PRELIMINARES DA UTILIZAÇÃO DO WRF NO INPE/EUSÉBIO - UM ESTUDO DE CASO

Vanessa de Almeida Dantas
Vicente de Paulo Silva
Adilson Gandu

DOI 10.22533/at.ed.716191030928

CAPÍTULO 29	313
A MODELAGEM MATEMÁTICA NA PRODUÇÃO DE MILHO INFLUENCIADO PELA SUCESSÃO DE CULTURAS E ADUBAÇÃO NITROGENADA	
Lilian Fátima Ancerowicz Rubia Diana Mantai	
DOI 10.22533/at.ed.716191030929	
CAPÍTULO 30	326
SISTEMA PARA PREVENÇÃO DE QUEDAS E PENSAMENTO DO PASSAGEIRO NA PORTA DO TRANSPORTE COLETIVO BASEADO NA PLATAFORMA ARDUINO	
Lucas Goiabeira Farias Francisco da Conceição Silva Wellington Luis Mineiro França	
DOI 10.22533/at.ed.716191030930	
CAPÍTULO 31	332
TEATRO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: ANÁLISE DA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE FRAÇÕES	
Fabiana Gerusa Leindeker da Silva Jenifer Cassandra da Silva Oliveira Bruno Ferreira da Luz Tamires Bon Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.716191030931	
CAPÍTULO 32	342
UM ESTUDO SOBRE O DESEMPENHO DE VIRTUALIZAÇÃO NOS HYPERVISORS VMWARE E KVM	
Lúcio Flávio de Jesus Silva Marco Antônio Castro Martins	
DOI 10.22533/at.ed.716191030932	
CAPÍTULO 33	349
CONTRIBUIÇÃO DO PIBID/QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA): UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE COARI-AMAZONAS	
Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi Cristiana Nunes Rodrigues Carlos Victor Lamarão Maria Aparecida Silva Furtado	
DOI 10.22533/at.ed.716191030933	
CAPÍTULO 34	358
OCORRÊNCIA DE PARALISIA FACIAL PERIFÉRICA E CONDIÇÕES CLIMÁTICAS NA CIDADE DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP: ANÁLISE DE CASOS ATENDIDOS EM UMA CLÍNICA/ESCOLA NO PERÍODO DE 2012 A 2014	
Marcos Barros de Souza Daiane de Oliveira Portella Miriam Rodrigues Silvestre Lúcia Martins Barbatto	
DOI 10.22533/at.ed.716191030934	

CAPÍTULO 35	368
APLICAÇÃO DE SISTEMAS LINEARES EM CIRCUITOS ELÉTRICOS DE CORRENTE CONTÍNUA	
Robson Cabral Severo	
Leonardo Vale de Araujo	
Rafael The Bonifácio de Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.716191030935	
CAPÍTULO 36	378
DIAGNÓSTICO SOBRE OS CONDICIONANTES GEOLÓGICOS E AS FALHAS QUE OCASIONARAM OS DESABAMENTOS NA CICLOVIA TIM MAIA	
Vinicius da Silva Freitas	
Rafael Alves da Rocha	
Marcelo Augusto da Silva Cunha	
Bruno Matos de Faria	
DOI 10.22533/at.ed.716191030936	
CAPÍTULO 37	388
RECICLAGEM DE VIDRO DE PARA-BRISAS PARA PRODUÇÃO DE VITROCERÂMICA COM 15% DE ÓXIDO DE NIÓBIO	
Hiasmim Rohem Gualberto	
Iury Almeida Moraes	
Mônica Calixto de Andrade	
Edgard Poiate Junior	
Fernanda Arruda Nogueira Gomes da Silva	
Isis Andrea Venturini Pola Poiate	
DOI 10.22533/at.ed.716191030937	
SOBRE O ORGANIZADOR	401
ÍNDICE REMISSIVO	402

APLICAÇÃO DE JOGOS E GAMIFICAÇÃO NO ENSINO-APRENDIZAGEM DOS CONCEITOS BÁSICOS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

José Ribamar Azevedo dos Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, IFPA, campus Itaituba

Itaituba – PA

João Roberto Ursino da Cruz

UNISA – Universidade Santo Amaro

Departamento de Tecnologia da Informação

São Paulo - SP

Marcos Paulo Santos Cardoso

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, IFPA, campus Itaituba

Itaituba – PA

RESUMO: O trabalho teve como objetivo desenvolver e analisar um conjunto de experimentos baseados em jogos e gamificação, para estimular o interesse dos alunos pelo tema pensamento computacional. A metodologia da pesquisa caracteriza-se como estudo de caso de natureza aplicada. A revisão da literatura foi realizada por meio do método ad hoc. O público-alvo do estudo foram alunos do Ensino Médio de uma escola pública. Destaca-se como resultados positivos a melhora no desempenho dos participantes, os materiais elaborados e o protótipo utilizado. A partir da análise estatística, observou-se um aumento significativo nos valores do pós-teste em comparação aos do pré-teste. Portanto, os resultados da pesquisa sugerem

uma forte correlação entre jogos/gamificação e a aprendizagem dos conceitos básicos do pensamento computacional.

PALAVRAS-CHAVE: gamificação, algoritmos, lógica, pensamento computacional.

ABSTRACT: The objective of this work was to develop and analyze a set of experiments based on games and gamification, to stimulate students' interest in computational thinking. The research methodology is characterized as a case study of an applied nature. The literature review was performed using the ad hoc method. The target audience of the study were high school students from a public school. The positive results were the improvement in the performance of the participants, the materials elaborated and the prototype used. From the statistical analysis, a significant increase was observed in the values of the post-test compared to the pre-test. Therefore, the results of the research suggest a strong correlation between games / gamification and the learning of the basic concepts of computational thinking.

KEYWORDS: gamification, algorithms, logic, computational thinking

1 | INTRODUÇÃO

Pesquisas sobre a utilização de jogos e seus elementos na área da educação são

realizadas há algumas décadas (MALONE E LEPPER, 1987; LEPPER E CORDOVA, 1996; GEE, 2003; SHAFFER, 2006; KLOPPER, 2008), porém, nos últimos anos, observa-se um crescimento acelerado de pesquisas sobre o tema (KAPP, 2012). Para motivar e direcionar as pessoas na realização de determinados objetivos, jogos e gamificação vêm sendo aplicados em diferentes contextos. No contexto atual, profundamente tecnológico, a educação tem o desafio de encontrar meios de estimular os estudantes a desenvolverem habilidades que lhes permitam participar ativamente na sociedade. Nesse cenário, além do conhecimento instrumental sobre os programas e ferramentas básicas de um computador, faz-se necessária, também, a compreensão dos conceitos básicos da Ciência da Computação.

Segundo Wing (2006), pensamento computacional envolve um conjunto de habilidades intelectuais e de raciocínio que auxiliam as pessoas a interagir e aprender a pensar na resolução de problemas por meio de uma linguagem computacional. Para Aho (2012), o pensamento computacional é o conjunto de processos de pensamento envolvidos na formulação de problemas, de modo que suas soluções possam ser representadas como passos de algoritmos.

A aprendizagem de conceitos básicos do pensamento computacional tem se mostrado um processo complexo e por vezes problemático, por vários motivos, como, por exemplo a baixa capacidade de abstração, falhas na resolução de problemas e deficiências do estudante na formação básica. Esta realidade tem impulsionado pesquisas por novas ferramentas e metodologias que auxiliem o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos do pensamento computacional.

Nesse contexto, apresenta-se este trabalho que busca contribuir com a área em questão. Para tal, realizou-se um estudo de caso, apoiado em jogos e técnicas de gamificação, com o propósito de avaliar seus impactos sobre o ensino-aprendizagem de conceitos básicos do pensamento computacional. Para alcançar as metas, pesquisaram-se os principais elementos dos jogos e analisaram-se as técnicas de gamificação mais eficazes para posterior aplicação no experimento aqui proposto.

Nesse trabalho, realizaram-se um estudo piloto e dois experimentos controlados com alunos do primeiro ano do ensino Médio Técnico de uma escola pública, estas atividades foram realizadas na disciplina de introdução a algoritmos. O experimento foi realizado no ano de 2016, com 37 alunos do Ensino Médio de uma escola pública, estes tinham média de idade de 15 anos. A partir da análise da diferença, entre o grupo antes e o grupo depois da intervenção com jogos e técnicas de gamificação, notou-se uma diferença significativa no comportamento e nas notas dos participantes depois da intervenção.

Em relação à análise empírica para amostras pareadas, os resultados mostram uma diferença positiva no grupo depois da intervenção em comparação ao grupo antes da intervenção, isto é, os alunos efetivamente tiveram seus desempenhos melhorados depois da intervenção. Para descrever as atividades realizadas nesta pesquisa, nas próximas seções apresentam-se os trabalhos relacionados, a

Metodologia Científica, o protótipo desenvolvido, por fim, a análise dos resultados, as considerações finais e trabalhos futuros.

2 | TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção apresentam-se abordagens e ferramentas que se assemelham à proposta deste trabalho, descrevendo seus aspectos comuns e as principais diferenças.

No livro “A theory of fun for game design”, Koster (2005), faz uma discussão sobre as relações entre aprendizado, jogos e diversão, e porque procuramos aprender por meio da diversão. De acordo com o autor, o aprendizado emerge, essencialmente, da diversão.

Em outro estudo, Sheldon (2012) descreve sua experiência de professor para adaptar suas aulas, deixando-as mais atrativas e dinâmicas, mediante uso de elementos de jogos. Segundo o autor, não existe uma fórmula ou caminho pronto para aplicar os conceitos de gamificação, pois dependendo do problema pode-se requerer uma abordagem diferente.

Em Pinho *et al.*, (2016), relata-se o projeto, implementação e aplicação de um jogo digital educativo, sobre busca de dados, voltado ao Ensino Fundamental, para auxiliar o estímulo de habilidades do pensamento computacional. Diferente da proposta de Pinho, a ferramenta utilizada neste trabalho é um protótipo em fase de desenvolvimento, este foi validado por intermédio de testes de usabilidade e ensino-aprendizagem, além disso, a ferramenta foi implementada para atender alunos iniciantes do Ensino Médio.

Nesta pesquisa, entende-se como testes de ensino-aprendizagem os questionários pré e pós testes aplicados antes e após a execução das atividades gamificadas. O objetivo dos testes foi determinar se a abordagem de ensino que fez uso de gamificação auxiliou de alguma forma na melhoria do desempenho dos alunos em relação a assimilação de conceitos básicos de algoritmos e lógica computacional.

Em Falcão *et al.*, (2014), descreve-se a utilização de uma ferramenta de apoio à aprendizagem, que faz uso de elementos de jogo, para estimular o interesse dos alunos em outros ambientes, fora da sala de aula. O trabalho de Falcão apresenta semelhanças com o nosso por possibilitar o estudo fora da sala de aula por meio tecnologias mobile e páginas web. Entretanto, esta proposta difere de Falcão, por ter como foco principal o processo de ensino-aprendizagem de conceitos básicos do pensamento computacional.

O artigo de Brazil e Baruque (2015) objetiva avaliar o impacto da gamificação nos cursos de desenvolvimento de jogos digitais oferecidos na graduação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rio de Janeiro (IFRJ), a partir de três dimensões: satisfação, aprendizagem e envolvimento do aluno. O estudo de caso foi

feito em um Curso Superior de Tecnologia em Jogos Digitais. Segundo os autores, a abordagem de gamificação incluiu o uso dos elementos de pontuação, níveis de experiência, títulos, desafios, conquistas e música.

A pesquisa de Brazil e Baruque (2015) indicou que 82% dos alunos são favoráveis ao uso dos elementos de desafios e conquistas nas aulas, desse total 72% deles consideram que o uso desses elementos ajuda no processo de aprendizagem do curso. Brazil e Baruque (2015) afirmam que o uso de gamificação no ensino de disciplinas ligadas ao desenvolvimento de jogos digitais foi considerada favorável e significativa pela maioria dos alunos do curso, para todos os elementos de gamificação utilizados na abordagem, com exceção apenas do elemento de música.

Entre todos os elementos de gamificação avaliados, a pesquisa indicou que as conquistas e os desafios foram os elementos que melhor contribuíram para a dimensão de aprendizagem, considerada a mais relevante para a eficácia de um curso. Brazil & Baruque, abordam um estudo de caso que difere deste trabalho no perfil das turmas. Além disso, neste trabalho, utilizou-se um conjunto de experimentos para avaliar os impactos da gamificação.

3 | METODOLOGIA CIENTIFICA

A pesquisa caracteriza-se, quanto à natureza, como pesquisa aplicada, tendo finalidade exploratória, pois busca ampliar o entendimento do problema (GIL, 2002). Quanto às estratégias técnicas utilizadas, configura-se como estudo de caso. Em relação à revisão da literatura, definiu-se o método de pesquisa *ad hoc*. Quando aos procedimentos estatísticos aplicaram-se testes paramétricos para amostras pareadas, pois pretendia-se comparar a diferença de desempenho do grupo, analisado, antes e depois da intervenção.

A respeito das fases do trabalho, este, foi organizado em oito etapas: (i) definição e planejamento das ações a serem executadas; (ii) elaboração dos materiais instrucionais gamificados dos conteúdos (operadores aritméticos, lógicos e relacionais) com o propósito de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, utilizou-se materiais como (eva, cartolinas, fitas adesiva, pinceis, bolas, dados, etc) (iii) oficina sobre conceitos básicos do pensamento computacional com o objetivo de tornar a experiência do aluno iniciante, em algoritmos e lógica, mais lúdica e engajadora; (iv) prototipação de software mediante a técnica de prototipagem de alta fidelidade a partir dos dados coletados das experiências obtidas de fases anteriores a exemplos das oficinas gamificadas, tendo como objetivo tornar conteúdo algoritmo e lógica mais divertido e engajado por meio dos elementos de jogos introduzidos além de facilitar o acesso do mesmo fora do ambiente escolar; (v) testes de usabilidade do protótipo (vi) aplicação de questionários qualitativos e quantitativos; (vii) análise dos resultados; (viii) documentação e publicação dos resultados.

As revisões bibliográficas são frequentemente efetuadas com pouca ou nenhuma sistematização, o que as torna passíveis de produzir resultados enviesados, duplicados e/ou com pouco valor científico (Mafrá e Travassos 2006). As falhas podem ser oriundas dos processos de seleção das publicações científicas da revisão bibliográfica, em erros na elaboração dos critérios de busca ou na seleção das palavras chaves e/ou citações.

O Mapeamento Sistemático (MS) é um estudo que segue um processo de pesquisa bem definido, para identificar, analisar e interpretar as evidências disponíveis relacionadas a uma ou mais questões de pesquisa, de uma maneira não tendenciosa e até certo grau repetível (Kitchenham e Charters 2007).

O planejamento do MS foi realizado de acordo com o modelo de protocolo apresentado por Kitchenham (2004). Seu objetivo consiste em definir os parâmetros para realizar a pesquisa sistemática e as questões que devem ser respondidas. Assim, o planejamento constituiu-se na definição dos objetivos da pesquisa, formulação da questão da pesquisa, estratégias de busca, critérios para seleção dos estudos, estratégias de extração e sumarização dos resultados.

3.1 Questões norteadoras

Para nortear esta investigação, as seguintes questões e métrica foram definidas: A questão principal (QP) delineada neste trabalho foi: “Jogos e técnicas de gamificação são eficazes para o ensino-aprendizagem dos conceitos básicos do pensamento computacional?”

Em contrapartida definiu-se a seguinte questão secundária (QS): “O protótipo contribui para melhoria da aprendizagem dos conceitos básicos do pensamento computacional?”.

Quanto à métrica, definiu-se o desempenho obtido pelos estudantes nos seguintes conteúdos: (i) efetuar uma sequência de passos conforme a análise das estruturas condicionais básicas; (ii) identificar uma sequência correta de instruções; (iii) interpretar e executar instruções com variáveis e estrutura de repetição; (iv) identificar e executar operações com operadores lógicos e relacionais; (v) aplicar o raciocínio lógico na resolução de problemas.

Para responder à questão QP, “jogos e gamificação potencializam a aprendizagem de conceitos básicos do pensamento computacional?”, uma hipótese nula e uma alternativa foram definidas:

Hipótese Nula (H0): $p = 0$ (não existe correlação entre jogos/gamificação e o ensino-aprendizagem do pensamento computacional).

Hipótese Alternativa (H1): $p \neq 0$ (existe correlação entre jogos/gamificação e o ensino-aprendizagem do pensamento computacional).

4 | PROTÓTIPO DO APLICATIVO

O protótipo é um aplicativo que tem por finalidade auxiliar o processo de ensino de conceitos básicos do pensamento computacional. O projeto foi desenvolvido para execução em dispositivos móveis e computadores desktop. Para o desenvolvimento foram utilizadas as seguintes tecnologias: HTML5, JavaScript, CSS, software de prototipagem AxureRP8, e banco de dados MongoDB. Na Figura 1 apresentam-se três atividades que podem ser realizadas no protótipo:



Figura 1 - telas do protótipo

A ferramenta desenvolvida apresenta três atividades. Na primeira atividade, o usuário possui, inicialmente, 3 minutos para encontrar os ingredientes corretos, conforme as instruções exibidas, até que uma receita seja montada corretamente, caso o usuário não consiga montar a receita no tempo determinado, o sistema apresenta receitas mais simples para o usuário montar o objetivo dessas atividades é representar os passos de um algoritmo de forma interativa e dinâmica.

Na segunda, atividade o usuário possui 3 minutos para completar a meta de encaixar os quebra cabeças nos seus respectivos pares correspondentes até montar o objeto, o nível de complexidade aumenta gradativamente a partir de fácil para médio e difícil, os desafios são constituídos por questões que abragem os operadores lógicos, aritméticos e relacionais.

A terceira atividade, foi modelada com as técnicas de gamificação (feedback, sistema de pontuação e recompensa). Esta apresenta ao usuário um conjunto de símbolos com nomes aleatórios dentro dos objetos (quadrado, círculo, triângulo, etc.), logo os nomes podem estar corretos ou não. O propósito deste módulo é que o usuário escolha o objeto correto de acordo com o nome do símbolo apresentado pelo sistema, caso o usuário acerte as respostas, este acumula pontos, senão os

pontos são decrementados e caso o usuário erre a resposta três vezes seguida, o sistema redireciona-o para uma tela de explicação do conteúdo, a exemplo, cita-se a tela que trata das estruturas de repetição.

5 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos, a partir da análise dos grupos de controle e experimental e da observação dos resultados dos pré e pós-testes sugerem uma correlação positiva entre a capacidade de aprender por meio de conteúdo gamificado e a melhora no desempenho dos alunos em conteúdo de algoritmo e lógica aplicada a computação.

Após a seleção dos artigos e a extração de dados, um relatório foi produzido contendo as principais informações e discussões a respeito dos assuntos e das abordagens utilizadas durante o processo de MS.

A maioria dos artigos analisados, em algum momento da pesquisa, fazem uso de softwares ou protótipos para validarem seus experimentos. Quanto aos aspectos pedagógicos, poucos estudos abordam a temática, dos 23 artigos apenas 4 citam o assunto, o que pode ser um ponto negativo de tais pesquisas. Além disto, verifica-se que é razoável a aplicação de técnicas de gamificação em sistemas de educação a distância. Por fim, constatou-se que as pesquisas concentraram seu foco no aprendizado de algoritmos básicos de ordenação como bubble sort, selection sort e quick sort.

Para obter a percepção dos alunos elaborou-se um questionário cujos itens utilizavam uma escala Likert de cinco pontos: Discordam Totalmente (DT), Discordam (D), Neutro (N), Concordo (C) e Concordo Totalmente (CT). A percepção do usuário foi aferida em relação a facilidade de uso, utilidade do aplicativo, interface do aplicativo, ensino/aprendizagem e elementos de jogo.

As atividades realizadas na oficina consistiam em: (i) ordenar um conjunto de valores, conforme um algoritmo básico de ordenação, e (ii) seguir uma sequência lógica de passos. Estas atividades tinham como propósito: auxiliar o desenvolvimento do raciocínio lógico, trabalhar a resolução cooperativa de problemas, empregar conceitos de operadores lógicos, comparar e ordenar um conjunto de números aleatórios, trabalhar de variável, atributos, estrutura condicional e de repetição. Em relação às atividades com jogos e gamificação, mediante uso de dispositivos móveis e computadores, os participantes testaram um protótipo, ao longo de quatro seções.

Ressalta-se que cada seção de teste durou uma hora, ocorrendo, em dias alternados. Em relação às características do protótipo, destaca-se os elementos de diversão, feedback, recompensa, desafio, ambiente de aprendizado lúdico e níveis de aprendizado diferente. Para avaliar as características de interação entre homem/máquina foi aplicado um teste de usabilidade sobre o protótipo. O teste buscou avaliar características como: (i) facilidade de uso; (ii) utilidade do aplicativo; (iii) interface do aplicativo; (iv) ensino-aprendizagem; e (v) elementos de jogo.

Na Tabela 1, apresentam-se as respostas dos entrevistados para o item Ensino-Aprendizagem, após testarem o protótipo.

Item avaliado –Ensino-aprendizagem	Respostas				
	DT	D	N	C	CT
Q1 - O aplicativo contribui para a minha aprendizagem	2	2	10	20	3
Q2 - Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi no aplicativo	4	2	9	16	6
Q3 – O aplicativo contribuiu para a aprendizagem de algoritmos/lógica	3	1	12	19	2
Q4 – A organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que aprenderia com este aplicativo	1	2	5	25	4
Q5 - O aplicativo foi eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras abordagens de aprendizagem	1	2	15	16	3
Q6 - O aplicativo é adequado para o ensino de lógica computacional e/ou algoritmo.	2	2	8	16	9
Total	13	11	59	112	27
Porcentagem %	5.8	4.9	26.5	50.4	12.1

Tabela 1 - Questionário do item ensino-aprendizagem

Legenda: DT – Discordo Totalmente; D – Discordo; N – Neutro; C – Concordo; CT –Concordo Totalmente.

Nota-se na Tabela 1, que a avaliação das 6 questões do item ensino-aprendizagem recebeu as seguintes porcentagens: 5,8% dos usuários discordam totalmente das afirmativas sobre ensino-aprendizagem; 4,9% discordam destas afirmativas; 26,5% mantiveram-se neutros; 50,4% dos usuários concordam com as afirmativas sobre ensino-aprendizagem; por fim, 12,1% concordam totalmente com as afirmações sobre o item ensino-aprendizagem.

O foco principal do protótipo é auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos básicos do pensamento computacional. Neste quesito a questão 6 (Q6) da Tabela 1 apresentou bons resultados, pois 16 usuários concordam que o aplicativo é adequado para o ensino de lógica e/ou algoritmo; além disso, mais 9 alunos concordam totalmente com o conteúdo desta questão.

O desempenho de cada participante no teste de conhecimento foi mensurado em uma escala de zero a dez, sendo que cada questão correspondia a um ponto. O gráfico da Figura 2 sumariza os resultados alcançados pelos 37 alunos no pré-teste e no-pós teste, mostrando o valor final das notas de cada aluno.

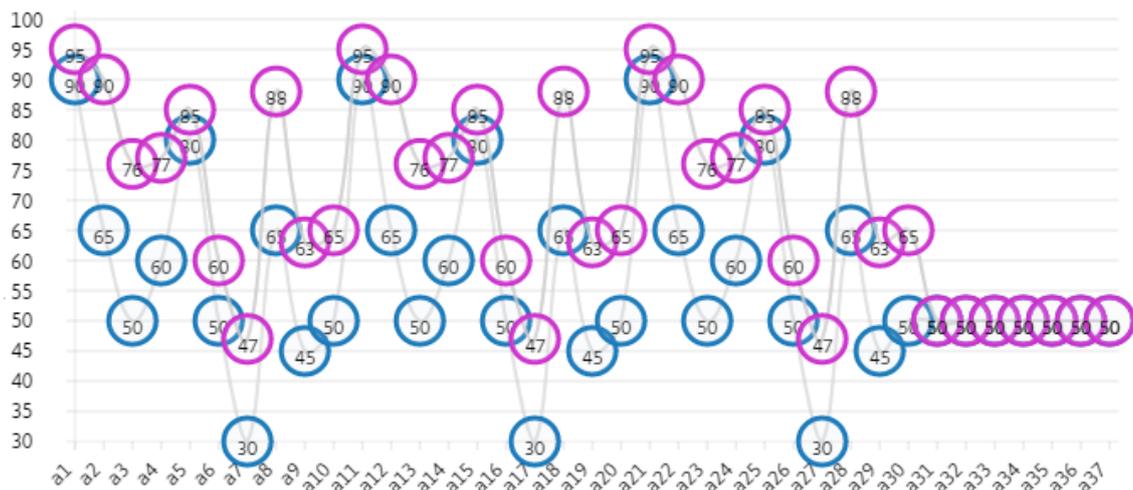


Figura 2 - gráfico das notas do pré e pós-teste

Observa-se por meio dos gráficos da Figura 2 e Figura 3 que os participantes conseguiram melhores resultados no pós-teste do que no pré-teste. Em análise, a Figura 3, verifica-se no pré-teste a média de 49,8 de acertos para um conjunto de 10 questões, enquanto que no pós-teste obteve-se a média de acertos de 74,6 para o total de 10 questões aplicadas. Também, averiguou-se o percentual de acertos em cada questão do pré-teste, do conjunto de 10 questões observadas, duas apresentaram o menor valor de acertos, por participantes (Q3 – 30% | Q7 – 30%), por outro lado, o maior valor de acertos por participantes ocorreu na questão 1 (Q1 – 88%). Logo, no pré-teste, determinou-se o valor 58 como o intervalo da diferença do conjunto de valores observados. Desse modo, no pós-teste o menor valor de acertos em uma questão foi 47%, relativo a (Q7), enquanto que o maior valor de acertos em uma questão correspondeu a 95%, relativos a (Q1), sendo o intervalo da diferença deste conjunto o valor 48.

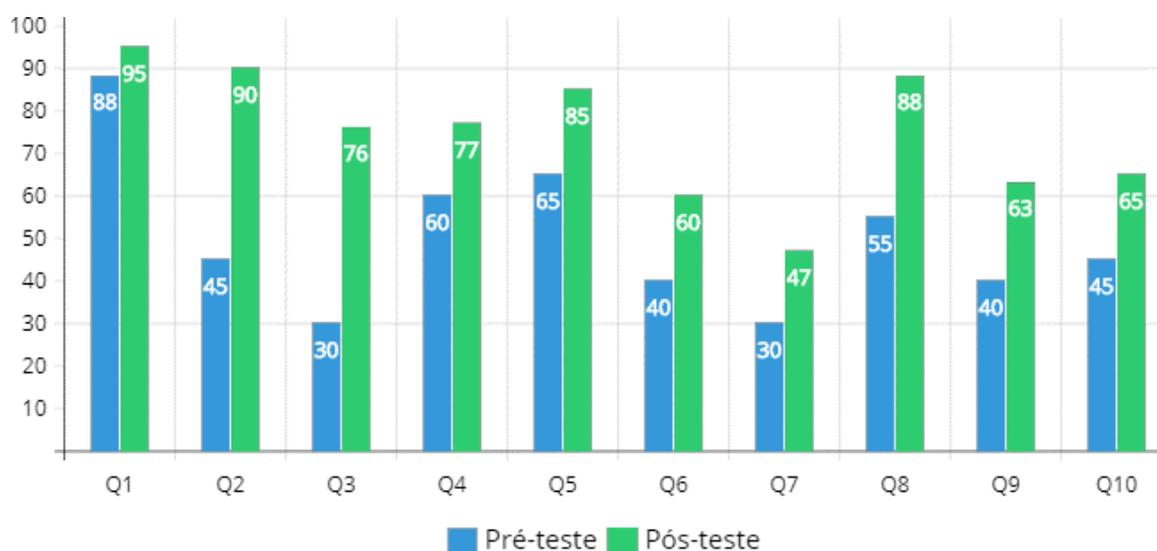


Figura 3 – gráfico da porcentagem de acertos no pré e pós-teste

Ressalta-se que no pré-teste nenhum dos participantes obteve a pontuação

máxima, fato este, também observado no pós-teste. As questões com menor percentual de acertos no pré-teste (Q3 e Q7) tratavam respectivamente sobre: (i) interpretação e execução de instruções com variáveis e estruturas de repetição e (ii) resolução de operações de 1º grau. Por outro lado, a questão com maior percentual de acertos no pré-teste (Q1) abordava a temática efetuar uma sequência lógica de passos. No caso do pós-teste a questão com maior percentual de acertos foi a (Q1), esta tratava o tema efetuar uma sequência lógica de passos, em contrapartida a questão com menor porcentagem de acertos no pós-teste foi a (Q7), esta abordava a resolução de equações do primeiro grau.

Considerando-se a análise quantitativa, observa-se que não houve diminuição nas médias do pós-teste. Para as 10 questões observadas na Figura 3, nota-se que em todas as questões do pós-teste houve aumento de acertos, com crescimento mais significativos para as questões Q2 (45%) e Q3 (46%) e menos significativos para as questões Q1 (7%) e Q5 (20%).

Com base nos dados dos testes de conhecimento sobre aplicação de conceitos básicos do pensamento computacional, referentes aos temas algoritmo, lógica aplicada a computação e matemática básica, determinou-se os seguintes resultados: (i) Pré-teste, o grupo antes da intervenção com jogos e técnicas gamificação apresentou desempenho médio (\bar{X}) de 49.8 pontos, com desvio padrão $\sigma = 17.7$, variância de 315.9 e mediana $Md = 45$. O valor da moda no conjunto não foi determinado, pois, 3 valores repetiram-se por duas vezes; (ii) no Pós-teste o grupo apresentou após a intervenção com jogos e técnicas de gamificação desempenho médio (\bar{X}) de 74.6 pontos, com desvio padrão $\sigma = 15.4575$, variância de 238.9, mediana $Md = 76.5$, neste grupo não foi possível determinar a moda, pois cada valor do conjunto ocorreu apenas uma vez.

Com o propósito de verificar se as médias do grupo antes e depois da intervenção diferem significativamente utilizou-se o test t de Student para amostras pareadas. Em relação aos 37 participantes do grupo analisado, auferiu-se a média do grupo antes da intervenção (56,8) e depois da intervenção (69.9), a variância e desvio padrão do grupo antes da intervenção foi respectivamente de 240.7 e 15.5; enquanto que a variância e desvio padrão depois da intervenção foi respectivamente de 274.6 e 16.5, enquanto o valor estatístico t calculado foi de -8.6, apontando que o grupo antes e após a intervenção apresentam valores significativamente diferentes com $p < 0.05$.

Para determinar se haviam relacionamento entre as variáveis observadas no trabalho, utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson (r) com o propósito de determinar se existia algum relacionamento estatístico entre a variável (jogos/gamificação) e a variável (aprendizagem dos participantes). Na Figura 4 pode ser observado o gráfico de correlação linear e a equação de regressão linear.

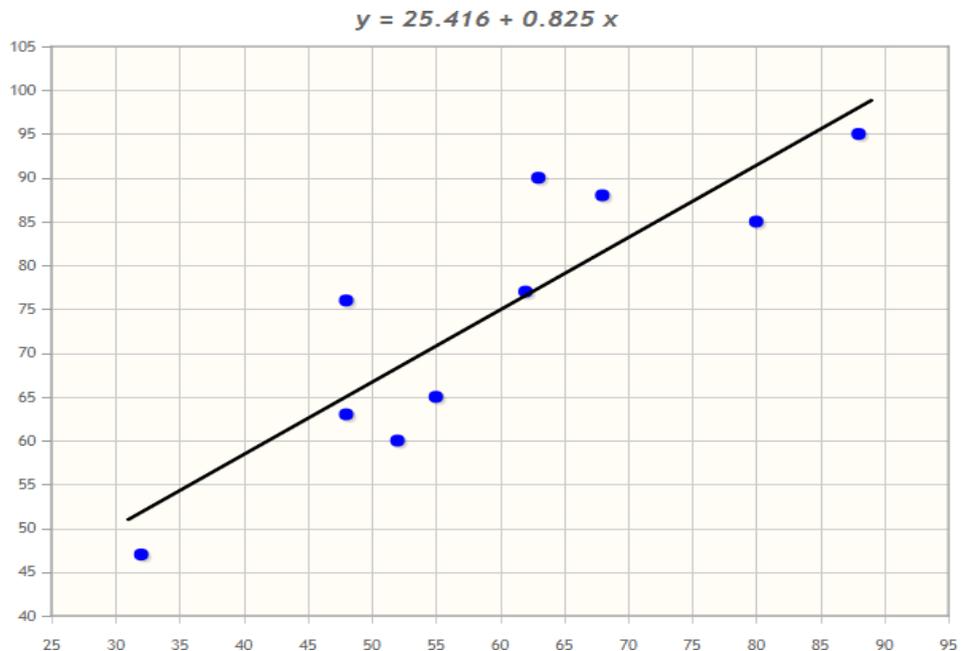


Figura 4 – Gráfico de regressão linear

Na análise quantitativa, o coeficiente de correlação linear determinou o valor de $(r = 0.8755; y = 25.416 + 0.825 \cdot x)$. Como o valor de $r = 0.8755$ está próximo de 1, isto significa que há uma forte correlação linear entre a variável independente (jogos/gamificação) e a variável dependente (aprendizagem do pensamento computacional).

5.1 Resposta as questões da pesquisa

Para a questão principal da pesquisa, QP “Jogos e técnicas de gamificação são eficazes para o ensino-aprendizagem do pensamento computacional?”, obteve-se a seguinte resposta:

Sim, a abordagem com jogos e gamificação mostrou-se eficaz para o ensino-aprendizagem do pensamento computacional, pois foram obtidos resultados positivos no pós- teste e no test t de Student para amostras pareadas. Em um intervalo de (0-100) a média alcançada pelo grupo antes da intervenção foi de 56.8 e depois da intervenção a média subiu para 69.9, o valor estatístico do teste (t) obtido a partir da análise do grupo antes e depois da intervenção foi de -8.6, apontando que o grupo antes e após a intervenção apresentam valores significativamente diferentes com $p < 0.05$, assim, a Hipótese Nula foi descartada e a Hipótese Alternativa aceita com intervalo de confiança de 95%. Além disso, aplicou-se o coeficiente de correlação de Pearson (r) que apontou para a existência de um forte relacionamento estatístico entre a variável (jogos/gamificação) e a variável (aprendizagem dos participantes).

Em relação à questão secundária, QS “O protótipo contribui para melhoria da aprendizagem dos conceitos básicos do pensamento computacional?”, obteve-se a seguinte resposta:

Sim, o protótipo auxiliou positivamente na aprendizagem dos conceitos

abordados. Essa afirmativa é possível a partir da análise dos resultados do teste de conhecimento e teste de usabilidade. No teste de conhecimento foi observado que antes da intervenção a média (X) alcançada pelo grupo foi de 49.8 pontos e desvio padrão de $\sigma = 17.7$, estes valores, após o processo de intervenção com gamificação, aumentaram, significativamente, ficando a média (X) do grupo com valor de 74.6 pontos e desvio padrão de $\sigma = 15.4575$. Para maior acurácia um grupo de 10 alunos realizou-se testes utilizando apenas metodologias tradicionais de ensino e outro grupo de alunos foi submetido a testes de aprendizagem após aulas gamificadas. Os alunos que tiveram acesso as aulas gamificadas apresentaram melhor desempenho em todas as questões avaliadas. Além disso, notou-se maior interesse dos participantes em conteúdos relacionados ao tema pensamento computacional.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A introdução de jogos e técnicas de gamificação no contexto escolar contribuíram, efetivamente, para o desenvolvimento de um ambiente de imersão, propício à aprendizagem dos conceitos e habilidades básicas do pensamento computacional. A introdução de jogo e técnicas de gamificação no ambiente de aprendizagem auxiliou positivamente a mudança de comportamentos dos participantes que passaram a demonstrar maior interesse nos conteúdos abordados e, conseqüentemente, no curso.

A avaliação realizada neste trabalho mostra que a introdução de jogos e gamificação, mediante um protótipo de alta fidelidade, auxiliou positivamente o processo de ensino-aprendizagem. A ferramenta utilizada nas aulas foi bem avaliada em questões como: (i) facilidade de uso; (ii) utilidade do aplicativo; (iii) interface do aplicativo; (iv) ensino-aprendizagem; e (v) elementos de jogo. No entanto, devido as limitações de espaço foi detalhado, apenas os resultados do item ensino-aprendizagem que obteve boa avaliação dos participantes.

Em relação aos resultados empíricos apresentados, observou-se que o jogo e as técnicas de gamificação contribuíram de forma significativo para o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos básicos do pensamento computacional referente aos seguintes temas: estruturas condicionais (se, senão, somente se), estruturas de repetição (enquanto, para), operadores aritméticos, lógicos e relacionais.

Ressalta-se, também, os materiais elaborados e os experimentos aplicados. Além disso, a partir da análise estatística, sobre as amostras pareadas, observou-se uma correlação significativa entre jogos e gamificação e a aprendizagem dos conceitos básicos do pensamento computacional.

Como trabalhos futuros pretende-se melhorar o protótipo, adicionando-se mais interação e *feedback* para o usuário, além de transformá-lo em um aplicativo totalmente funcional, também, almeja-se aprimorar os materiais instrucionais, validando-os por meio de análises estatísticas.

REFERÊNCIAS

- AHO, A. V., **Computation and computational thinking**. Computer Journal, v. 55, n.7, pp. 832–835, 2012.
- BRAZIL, A. L., BARUQUE, L. B., **Gamificação Aplicada na Graduação em Jogos Digitais**. *Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, p. 677 – 686, 2015.
- FALCÃO, A. P.; LEITE, M. D.; TENÓRIO, M. M., “**Ferramenta de apoio ao ensino presencial utilizando gamificação e design de jogos**”. *Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, 2014).
- GEE, J. P., **What video games have to teach about learning and literacy**. Palgrave Macmillan, New York, 2003.
- GIL, A. C., **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- KLOPFER, E. **Augmented learning: Research and design of mobile educational games**. The MIT Press, 2008.
- KOSTER, R., **Theory of Fun for Game Design**. Arizona: Paraglyph Express, 2005.
- LEPPER, M. R. AND CORDOVA, D. I., **Intrinsic motivation and the process of learning: Beneficial effects of contextualization, Personalization, and choice**. *Journal of Educational Psychology*, 88(4), pages 715-730, 1996.
- Mafra, S. N., Travassos, G. H., **Estudos primários e secundários apoiando a busca por evidência em Engenharia de Software**. Relatório Técnico, RT-ES 687/06. Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (PESC), COPPE/UFRJ, 2006.
- Malone, T. W. and Lepper, M. R., **Making learning fun: A Taxonomy of intrinsic motivations for learning**. In **Aptitude, Learning, and Instruction**: Vol. 3. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ, 1987.
- PINHO, G.; WEISSHAHN, Y., CAVALHEIRO, S.; CAVALHEIRO G.; PIANA, C. F. B. “**Proposta de Jogo Digital para Dispositivos Moveis: Desenvolvendo Habilidades do Pensamento Computacional**”. *Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, 2016.
- SHAFFER, D. W., **How computer games help children learn**. Palgrave Macmillan, New York, 2006.
- SHELDON, L., **The Multiplayer Classroom: Designing Coursework as a Game**. Boston, MA: Cengage Learning, 2012.
- WING, J. M., **Computational thinking**. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, pp.33–35, 2006.

SOBRE O ORGANIZADOR

CLEBERTON CORREIA SANTOS- Graduado em Tecnologia em Agroecologia, mestre e doutor em Agronomia (Produção Vegetal). Tem experiência nas seguintes áreas: agricultura familiar, indicadores de sustentabilidade de agroecossistemas, uso e manejo de resíduos orgânicos, propagação de plantas, manejo e tratamentos culturais em horticultura geral, plantas medicinais exóticas e nativas, respostas morfofisiológicas de plantas ao estresse ambiental, nutrição de plantas e planejamento e análises de experimentos agropecuários.

(E-mail: cleber_frs@yahoo.com.br) – ORCID: 0000-0001-6741-2622

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 10, 11, 20, 21, 22, 186
Amazônia 141, 142, 143, 150, 207, 208, 246, 261
Amido de mandioca 1, 2, 3, 4, 9
Análise sensorial 45, 46, 56

B

Bioacessibilidade 164, 165, 166, 168, 172, 173
Biofilmes 4
Biomateriais 92
Biorremediação 114, 116, 117, 123, 125, 126, 128

C

Carbeto de boro 129, 130, 131, 132, 140
Carbono cristalizado 114

D

Dejetos de suínos 112

G

Gamificação 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 66, 67, 68, 69, 191, 194, 195
Geometria 34, 118, 134, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 225, 248, 259, 271, 390

H

Homologia simplicial 239

I

Inteligências múltiplas 188, 190, 191, 192, 193, 197, 198, 199, 200

M

Matrizes 2, 129, 136, 138, 139, 247, 369
Mineração 76, 80, 125, 197, 209, 211, 216, 217

N

Nanopartículas 90, 91, 92, 93, 95, 98, 99, 100, 114, 116, 123, 125, 126

O

Óleo de copaíba 201, 203, 204, 207

P

Paralisia facial 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367

Pegmatito 23, 24, 25, 31, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77

Pensamento computacional 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 195

Q

Qualidade do ar 78, 79, 80, 81, 87, 88

R

Reciclagem 3, 52, 294, 297, 298, 300, 302, 388, 389, 399

Robótica 188, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 199, 279, 282, 284, 285, 287, 288, 289, 291

S

SAP 2000 33, 34, 40

Sistemas lineares 368, 369, 373, 374, 377

T

Tecnologias Digitais 153, 154, 155, 156, 157, 161, 162, 163, 195, 287

V

Variabilidade climática 142

W

Website 175, 176, 181, 183

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-642-3

