

VOL IV

EDUCAÇÃO:

TEORIAS, MÉTODOS E PERSPECTIVAS

PAULA ARCOVERDE CAVALCANTI
(ORGANIZADORA)

 EDITORA
ARTEMIS
2021

VOL IV

EDUCAÇÃO:

TEORIAS, MÉTODOS E PERSPECTIVAS

PAULA ARCOVERDE CAVALCANTI
(ORGANIZADORA)

 EDITORA
ARTEMIS
2021

2021 by Editora Artemis
Copyright © Editora Artemis
Copyright do Texto © 2021 Os autores
Copyright da Edição © 2021 Editora Artemis



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizadora	Prof. ^a Dr. ^a Paula Arcoverde Cavalcanti
Imagem da Capa	Daniel Collier / 123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”, Cuba*
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, *Universidade Federal de Uberlândia*
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, *Universidade Federal da Paraíba*
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano, Peru*
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, *Universidade do Estado de Mato Grosso*
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, *Universidade Nova de Lisboa, Portugal*
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, *Universidade de Brasília-DF*
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, *Universidade Aberta de Portugal*
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, *Universidade Federal da Grande Dourados*
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, *Universidade Estadual do Maranhão*
Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, *Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal*
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, *Universidade de São Paulo*
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, *Universidade Federal de Roraima*
Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México*
Prof.^a Dr.^a Emilias Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*



Prof.ª Dr.ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca*, Espanha
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República*, Uruguay
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara*, México
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona*, Espanha
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, *Universidade Federal do Triângulo Mineiro*
Prof.ª Dr.ª Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, *Instituto Politécnico da Guarda*, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, *Universidade São Francisco*
Prof.ª Dr.ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru
Prof.ª Dr.ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof. Dr. Ivan Amaro, *Universidade do Estado do Rio de Janeiro*
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile
Prof.ª Dr.ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, *Universidade Federal do Amazonas*
Prof. Me. Javier Antonio Alborno, *University of Miami and Miami Dade College*, USA
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, *Universidade de Évora*, Portugal
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, *UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros*
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, *Universidade Estadual Paulista*
Prof.ª Dr.ª Livia do Carmo, *Universidade Federal de Goiás*
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, *Universidade de Passo Fundo*
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof.ª Dr.ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, *Universidade Estadual Paulista*
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, *Universidade Federal de Sergipe*
Prof.ª Dr.ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, *Universidade Federal de Ouro Preto*
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, *Universidade Federal da Bahia*
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, *Universidade Nova de Lisboa*, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, *Universidade Federal do Maranhão*
Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, *Instituto Politécnico de Viseu*, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría"*, Cuba
Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, *Universidade Federal de Lavras*
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, *Universidade Federal Fluminense*



Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia
Prof.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasiléviski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia

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

E24 Educação [livro eletrônico]: teorias, métodos e perspectivas: vol. IV /
Organizadora Paula Arcoverde Cavalcanti. – Curitiba, PR: Artemis,
2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-87396-47-7

DOI 10.37572/EdArt_161221477

1. Educação. 2. Ensino – Metodologia. 3. Prática de ensino.
I. Cavalcanti, Paula Arcoverde.

CDD 371.72

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

APRESENTAÇÃO

O Livro “**Educação: Teorias, Métodos e Perspectivas**” é composto de trabalhos que possibilitam uma visão de fenômenos educacionais que abarcam questões relacionadas às teorias, aos métodos, às práticas, à formação docente e de profissionais de diversas áreas do conhecimento, bem como, perspectivas que possibilitam ao leitor um elevado nível de análise.

Sabemos que as teorias e os métodos que fundamentam o processo educativo não são neutros. A educação, enquanto ação política, tem um corpo de conhecimentos e, o processo formativo dependerá da posição assumida, podendo ser incluyente ou excluyente.

Nesse sentido, o atual contexto – econômico, social, político – aponta para a necessidade de pensarmos cada vez mais sobre a educação a partir de perspectivas teóricas e metodológicas que apontem para caminhos com dimensões e proposições alternativas e incluyentes.

O **Volume IV** reúne 27 trabalhos que apresentam diversas análises acerca de métodos, práticas pedagógicas e educativas, a partir da visão da educação como uma via de aprimoramento integral de todas as dimensões humanas. Nele se destaca a ideia dos sujeitos que constroem o conhecimento e, atividades e instrumentos pedagógicos no processo da aprendizagem. Deste modo, possibilita ao leitor perspectivas educativas dentro de realidades diversas.

A educação, entendida como um processo amplo que envolve várias dimensões, precisa ser (re)pensada, (re)analizada, (re)dimensionada, (re) direcionada.

Espero que façam uma boa leitura!

Paula Arcoverde Cavalcanti

SUMÁRIO

MÉTODOS, PRÁTICAS E PERSPECTIVAS

CAPÍTULO 1.....1

A MEDICALIZAÇÃO E A CONSTRUÇÃO DAS ESTRUTURAS COGNITIVAS DE CRIANÇAS COM DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM

Leonardo Crevelário de Souza Carvalho

Orly Zucatto Mantovani de Assis

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1612214771

CAPÍTULO 2..... 15

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA ATRAVÉS DO PROGRAMA WASH NO BRASIL

Elaine da Silva Tozzi

Ana Carolina de Deus Soares

Denise Vieira Pereira

Gisele Miozzo Fink

Gabriel Ferreira Baptistone

Fernando Accorsi

Ana Paula Rodrigues

Michel Alencar Morandi

Paulo Sergio Camargo Filho

Victor Pellegrini Mammana

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1612214772

CAPÍTULO 3.....24

AS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS EM REDE À LUZ DOS QUATRO PILARES DA EDUCAÇÃO: UMA UTOPIA GLOBAL?

Teresa Margarida Loureiro Cardoso

Maria Filomena Pestana Martins Silva Coelho

Magda Sofia Castrelas Duarte

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1612214773

CAPÍTULO 4.....37

BRECHAS Y PATRONES PREDOMINANTES DE DISTRIBUCIÓN DE LIDERAZGO EN DOS MUESTRAS INCIDENTALS DE ESCUELAS Y LICEOS EN CHILE

Oscar Maureira Cabrera

Luis Ahumada Figueroa

Carlos Ascencio Garrido

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1612214774

CAPÍTULO 5..... 53

BUENAS PRÁCTICAS. LA SUPERACIÓN PERMANENTE Y LA INNOVACIÓN EDUCATIVA EN EL TERCER PERFECCIONAMIENTO EDUCACIONAL

Madeline Reynosa Yero

Enaidy Reynosa Navarro

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1612214775

CAPÍTULO 6.....70

CAMBIOS URGENTES Y NECESARIOS EN LA EDUCACIÓN DEL SIGLO XXI: EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO UN CASO DE ÉXITO DESDE LA VERTIENTE DEL MARKETING

Pablo Muñoz Viquillón

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1612214776

CAPÍTULO 7 86

CANDIDO JOSÉ DE ARAÚJO VIANA, O MARQUÊS DE SAPUCAÍ: POLÍTICO E MESTRE DA CASA IMPERIAL DO BRASIL

Jaqueline Vieira de Aguiar

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1612214777

CAPÍTULO 8..... 98

COMPREENSÕES E ANÁLISES DERIVADAS E INTEGRADAS ATRAVÉS DE UMA FILOSOFIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Luiz Carlos Leal Junior

Lourdes de la Rosa Onuchic

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1612214778

CAPÍTULO 9..... 120

CONDUCTAS DE ACOSO EN LA UNIVERSIDAD. PERCEPCIÓN DEL PROFESORADO

María Paula Ríos de Deus

Laura Rego Agraso

María Luisa Rodicio García

María José Mosquera González

María Penado Abilleira

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1612214779

CAPÍTULO 10.....129

“CONVERSAS SOBRE O RIO”: PROPONDO LAÇOS ENTRE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA E ENSINO MÉDIO

Valter Luiz de Macedo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147710

CAPÍTULO 11.....138

DESEMPENHO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO BRASILEIRAS NO ENEM: UMA ABORDAGEM USANDO MINERAÇÃO DE DADOS

Raphael Magalhães Hoed

Pedro Fábio Saraiva

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147711

CAPÍTULO 12.....153

DESENVOLVIMENTO DE JOGO PARA A APRENDIZAGEM DAS OPERAÇÕES MATEMÁTICAS E ANÁLISE DO MESMO

André Filipe Cardoso Aparício

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147712

CAPÍTULO 13.....171

EDUCANDO DESDE LA REALIDAD

Celenis Antonia Cordoba Mena

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147713

CAPÍTULO 14.....182

EFFECTOS SOBRE EL CLIMA SOCIAL DE AULA EN ALUMNADO UNIVERSITARIO TRAS LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA BASADO EN LA PEDAGOGÍA DE LA AVENTURA

Pablo Caballero-Blanco

Lidia Salas-Litago

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147714

CAPÍTULO 15..... 194

EL LIDERAZGO DIRECTIVO Y DOCENTE COMO ESTRATEGIA DE INCLUSIÓN EDUCATIVA

Mia Giovanna Simental Aldaba

Patricia Illoldi Rangel

María del Pilar Valdés Ramírez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147715

CAPÍTULO 16.....214

IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES LÚDICAS, PARA LA ADQUISICIÓN DE LA LECTOESCRITURA EN LA ASIGNATURA DE ESPAÑOL

Oscar de Loera Díaz

Roberto Romo Marín

Lluvia Ofelia Palomino Robledo

Juana Araceli Marín Cardona

Erika Yadira Medina Burgos

José Santos Torres Garibay

Juan José Palacios Arellano

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147716

CAPÍTULO 17221

“LA EDUCACIÓN ARTÍSTICA RECURSO PARA EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD, EL ARTE Y LA CULTURA”

Antonia Acevedo Tinoco

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147717

CAPÍTULO 18.....230

LA METAMORFOSIS DE LA INCLUSIÓN (EQUIDAD Y DIVERSIDAD) EDUCATIVA Y LITERARIA EN BALÚN CANÁN DE ROSARIO CASTELLANOS

Juan Antonio Serna

Leticia Serna Niño

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147718

CAPÍTULO 19.....241

O PRECEPTOR NA RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE: REALIDADE E DESAFIOS

Noeli Maria Alves dos Santos Hack

Marcio José de Almeida

Rosiane Guetter Mello

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147719

CAPÍTULO 20254

PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE GURUPI
SOBRE O PAPEL DO PROFESSOR NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Donizeth Alves Silva Junior
Lorrane Monteiro Guimarães
Vinicius Lopes Marinho

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147720

CAPÍTULO 21262

PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DE MEDICINA SOBRE O USO DA
PROBLEMATIZAÇÃO COMO METODOLOGIA ATIVA NO INTERNATO EM SAÚDE
PÚBLICA

Marcelo Rodrigo Caporal
Rogério Saad Vaz
Anna Paula Semêniuk

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147721

CAPÍTULO 22278

PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE GURUPI
FRENTE AO ATENDIMENTO COM PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

Murilo Marques Almeida Santana
Polliana Teixeira Soares
Vinicius Lopes Marinho

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147722

CAPÍTULO 23286

PROYECCION CIENTIFICA DE LA UNIVERSIDAD KATYAVALA BWILA – ANGOLA,
ANTE LOS RETOS ACTUALES DE LA REGION

Albano Vicente Lopes Ferreira
Alberto Domingos Jacinto Quitumbo
Ángel Vega García

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147723

CAPÍTULO 24299

REDES DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN CONJUNTA DE
CONOCIMIENTO: EL CASO DE REUNI+D

Ana García-Valcárcel Muñoz-Repiso
Verónica Basilotta Gómez-Pablos

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147724

CAPÍTULO 25 311

RELACIÓN DEL HISTORIAL DE BACHILLERATO Y DIAGNÓSTICO DE ESPAÑOL CON EL DESEMPEÑO: GENERACIÓN 2017 PSICOLOGÍA

Irma Rosa Alvarado Guerrero

María Luisa Cepeda Islas

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147725

CAPÍTULO 26320

RELAÇÕES ÉTNICO RACIAIS NA EDUCAÇÃO: ANTECEDENTES, AVANÇOS E LIMITES DA LEI 10.639

Luiz Antonio Dias

Anna Luiza Bittencourt Dias

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147726

CAPÍTULO 27.....329

STUDENT ASSESSMENT AND EVALUATION IN ENGINEERING EDUCATION: THEORY AND PRACTICE

N. P. Subheesh

 https://doi.org/10.37572/EdArt_16122147727

SOBRE A ORGANIZADORA339

ÍNDICE REMISSIVO 340

CAPÍTULO 12

DESENVOLVIMENTO DE JOGO PARA A APRENDIZAGEM DAS OPERAÇÕES MATEMÁTICAS E ANÁLISE DO MESMO

Data de submissão: 24/09/2021

Data de aceite: 06/10/2021

André Filipe Cardoso Aparício

Mestre em Design e

Desenvolvimento de Jogos Digitais

Universidade da Beira Interior

Covilhã, Portugal

<https://orcid.org/0000-0001-9390-3310>

RESUMO: É partindo da crescente utilização de novas tecnologias por parte das crianças, cada vez em idade mais precoce, que passa a justificar-se a utilização destes meios tecnológicos em meio educacional. É cada vez mais comum, crianças possuírem um dispositivo digital, que estes utilizam maioritariamente para fins lúdicos, quer para visualização de conteúdos multimédia, quer para jogar. É assim inevitável pensar na questão “Porque não utilizar estes meios para fins didáticos?”. Partindo desta premissa, foi feita uma revisão das várias matérias lecionadas no plano educativo do primeiro ciclo do ensino básico a fim de entender quais as matérias “gamificáveis” e quais aquelas em que os alunos apresentam maior dificuldade, tendo sido selecionada a matéria “operações matemáticas” como conteúdo a abordar. Foi feita uma pesquisa científica sobre “gamificação”, “videojogos didáticos”

e “educação com novas tecnologias” a fim de perceber qual a melhor forma de criar um jogo apelativo que tivesse em conta as boas práticas de um bom jogo didático. Procurou-se então desenvolver um jogo que auxiliasse a aprendizagem das quatro operações matemáticas (soma, subtração, multiplicação e divisão), com vista a ser implementado no primeiro ciclo do ensino básico. Acima de tudo pretendeu-se desenvolver um jogo que os alunos tivessem prazer de jogar, de forma a beneficiar a aprendizagem dos conteúdos visados, contrariamente aquilo que acontece na maioria dos jogos didáticos disponíveis, que apresentam os conteúdos a lecionar sobrepostos ao jogo, quebrando assim o estado de concentração no jogo (i.e. *game flow*). O jogo concebido é um jogo *runner*, onde o jogador controla um pássaro, que este tem de desviar de inimigos ao mesmo tempo que apanha itens para progredir no jogo. Este jogo foi testado ao longo do seu desenvolvido com crianças da idade visada, e posteriormente testada a sua eficácia no ensino das operações matemáticas.

PALAVRAS CHAVE: Gamificação. Educação de crianças. Jogo didático. Operações matemáticas. Tecnologia no ensino.

GAME DEVELOPMENT FOR LEARNING
MATHEMATICAL OPERATIONS AND
ANALYSIS OF THE GAME

ABSTRACT: According to the growing use of new technologies by children, increasingly at an

earlier age, using these technological means in an educational environment becomes justified. It is becoming more common for children to own a digital device, which they use mostly for recreational purposes, either to watch multimedia content or to play games. It is therefore inevitable to think about the question “Why not use these tools for teaching purposes?”. Based on this premise, a review of the various subjects taught in the educational plan of the first cycle of basic education was carried out in order to understand which subjects can be “gamified” and which are those in which students have more difficulty, having chosen the subject “mathematical operations” as the case study. Scientific research was carried out on “gamification”, “didactic videogames” and “education with new technologies” in order to understand the best way to create an appealing game that keeps in mind the good practices of an effective educational game. We then tried to develop a game that would assist the learning process of the four mathematical operations (addition, subtraction, multiplication and division), with the purpose of being implemented in the first cycle of basic education. Above all, it was intended to develop a game that students would enjoy playing, in order to benefit from learning the targeted contents, contrary to what happens in most educational games available, which showcase the contents to teach superimposed on the game, thus breaking the state of concentration in the game (i.e. game flow). The game that was created is a runner game, where the player controls a bird, which has to dodge enemies while collecting items to progress in the game. This game was tested throughout its development with children of the target age, and its effectiveness later tested in teaching math operations.

KEYWORDS: Gamification. Children's education. Educational game. Math operations. Teaching technology.

1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais em terna idade, a criança utiliza jogos digitais, pelo acesso fácil que esta tem em casa a dispositivos digitais, tais como, computador, smartphone e tablet.

Acompanhando o crescente desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação, também a utilização de jogos digitais tem vindo a aumentar, porém tal crescimento deve-se sobretudo a jogos com finalidades lúdicas. É importante lembrar, de que nem todos os jogos apresentam como única finalidade o entretenimento. Estes podem apresentar finalidades sérias, tais como, formar os jogadores ou treiná-los para situações reais concretas, através de exercícios, apresentação de conteúdo educativo, ou ainda por meio simulações digitais.

Ano após ano, os resultados escolares têm vindo a ficar abaixo das expectativas, sendo a desmotivação um dos principais fatores que contribuiu para esses resultados. A utilização dos meios tradicionais (caderno, quadro, caneta, lápis, borracha, livro impresso), apresenta-se como sendo uma das causas de tal desmotivação, por serem vistas pelos alunos como antiquadas, quando comparadas com os meios modernos (digitais) como o tablet, smartphone e computador, que estes utilizam no seu quotidiano.

Atualmente estamos a assistir a um novo paradigma, no qual a aprendizagem é baseada em jogos, quer utilizando jogos didáticos (para aprendizagem), quer utilizando estratégias de gamificação nas várias atividades escolares.

Castellar et. al. (2015) apresentaram um estudo que comparava os efeitos de um jogo de matemática e os exercícios em papel, este verificou que as crianças que jogaram o jogo referiam querer voltar a jogar o jogo no futuro, ao contrário dos alunos que fizeram os exercícios em papel.

Neste artigo, é apresentado um jogo projetado para ajudar as crianças do primeiro ciclo do ensino básico, a treinar as operações matemáticas: soma, subtração, multiplicação e divisão. Um jogo do tipo *runner*, em que o jogador controla o pássaro, mantendo a personagem dentro dos limites do jogo, à medida que se desvia dos vários “inimigos” que vão surgindo e apanhando itens. Estes itens podem ser operandos, operadores, resultados ou moedas, sendo que apanhá-los é essencial para progredir no jogo. Note que no tipo de jogo *runner*, o jogo só termina quando o jogador atinge os objetivos predefinidos, ou quando este perde, é portanto indicado para o contexto de aprendizagem.

Digras e Pappas (2015) afirmam que jogos para aprender matemática, têm um efeito positivo na aprendizagem, memória, atenção e habilidades cognitivas dos alunos.

Além do desenvolvimento do jogo foi também avaliado o seu desempenho no treino das operações matemáticas por parte dos alunos.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

Os jogos digitais fazem hoje parte do quotidiano de muitas crianças. Surge então a questão: “Porque não utilizar estes meios para fins sérios e produtivos?”.

Existe uma aprendizagem associada ao ato de jogar. Isto é, jogar tem impacto nas habilidades cognitivas do jogador, como por exemplo a memória visual, a realização de multitarefas e a cognição espacial, mas também físico-motoras, como é o caso da coordenação olho-mão. Estas são apenas algumas das melhorias que podem ser conseguidas por parte dos jogadores ao jogarem um determinado jogo (Bavelier, et al., 2012, Castellar et al. 2015).

No ensino, a aprendizagem baseada em jogos tem vindo a ganhar terreno, sendo que esta abrange tanto a utilização de estratégias de gamificação, como a utilização de jogos sérios (serious games) para a aprendizagem (De Freitas & Liarokapis, 2011).

Também Kapp (2012) no estudo por este apresentado relacionado com a utilização da gamificação no ensino, identificou nove parâmetros dos jogos que permitem a sua aplicação a nível educacional.

No caso dos jogos sérios, estes utilizam a diversão e o entretenimento para motivar o jogador a progredir no jogo e no conhecimento, mas tem acima de tudo um propósito sério. Existem já várias áreas a tirar benefício deste tipo de jogos, como o marketing, a educação, o treino, a saúde, entre outras.

Assim, os jogos sérios permitem não apenas que o jogador aprenda, mas também que este aplique o que aprendeu (Michael & Chen, 2005). Desta forma, na educação, este tipo de ferramentas tanto pode ser utilizada em meio escolar como em meio doméstico, onde é comum o fácil acesso a dispositivos digitais.

Tendo em conta que cada vez mais cedo as crianças têm acesso às tecnologias de informação e comunicação, o presente projeto teve como alvo o primeiro ciclo do ensino básico, mais especificamente ao terceiro e quarto ano, focando o ensino das quatro operações matemáticas básicas. Procura-se fazer diferente dos jogos/ aplicações que visam o ensino das operações matemáticas, disponíveis nas lojas online, como *Google Play* e *Apple Store*, que se têm revelado uma desilusão, visto que se assemelham mais a cadernos de exercícios digitais que propriamente a jogos. Na sua maioria, este tipo de jogos/ aplicações privilegia os conteúdos curriculares em detrimento do componente jogo, o que leva a que as crianças não apresentem vontade nem prazer em voltar a jogar, ficando assim comprometida a aprendizagem através dessas ferramentas.

No estudo de Abdullah et al. (2012) foi avaliado o impacto dos videojogos nas crianças no ensino da matemática. Os resultados revelaram que os videojogos, sendo utilizados como uma atividade complementar à sala de aula, apresentou efeitos positivos significativos, sobre a retenção de conteúdo dos alunos que jogaram quando comparados com os alunos que apenas confiavam nas instruções formais da sala de aula.

Procurou-se então criar uma ferramenta didática que auxiliasse a aprendizagem das operações matemáticas, mas que fosse efetivamente um jogo, no qual os conteúdos curriculares se encontrassem subjacentes à mecânica e regras do jogo. Entende-se que os mecanismos de aprendizagem devem ser incluídos no jogo, como por exemplo na jogabilidade, na mecânica de jogo, ou até na história, tal como Ke (2008) refere ter sentido necessidade de colocar conteúdo de aprendizagem na história do jogo. Também Barbosa et al. (2014) sugerem, ser preciso criar mecanismos de aprendizagem que possam ser integrados nos vários elementos do jogo.

Isto é, um jogo sério é antes de tudo um jogo, pois o jogador tem que sentir prazer em jogá-lo, de forma a este querer jogar mais vezes, e com isso aprender pela repetição. Caso o jogador não sinta prazer em jogar o jogo, este não irá querer continuar a usá-lo, o que leva a que a aprendizagem não seja alcançada, pois um dos mecanismos que

possibilita a aprendizagem nos jogos é a possibilidade de errar e tentar de novo até conseguir acertar, ou seja a repetição (aprendizagem por tentativa-erro).

Os jogos sérios podem se jogados na maioria das vezes em dois meios: em meio informal/ doméstico (em que o jogador joga em casa), ou em meio formal/ escolar (em que o jogador joga na escola).

Shin et al. (2012) apresentaram um estudo que demonstra que a utilização de jogos digitais na sala de aula foi benéfica para os alunos, pois melhorou as suas habilidades aritméticas, além de terem identificado alguns princípios de design de jogos importantes para o desenvolvimento de jogos de aprendizagem, em que um dos princípios referidos é a utilização de mecânicas de repetição, que permite a aprendizagem tentativa erro e incentiva os alunos a persistirem até conseguirem completar as tarefas.

Já Derboven et al. (2016) apresentaram um estudo sobre jogar jogos educativos de matemática em casa. Este refere que a maioria dos estudos feitos com jogos educativos são feitos em ambiente controlado, e quase sempre na escola em que a atividade é supervisionada. Estes procuraram então perceber se em contexto doméstico a atividade de jogar os jogos didáticos decorria da mesma forma. Estes perceberem que os alunos em contexto doméstico desenvolveram várias técnicas para evitar o conteúdo educacional. Pensa-se que este resultado tenha sido influenciado acima de tudo pela escolha do jogo, “*Monkey Tales*”. Neste jogo os conteúdos educacionais apresentam-se numa camada separada e diferente da camada do jogo, levando à quebra do *game flow* do jogador, isto é, no jogo, o jogador vai para outra camada para resolver o exercício de matemática e depois volta ao ambiente de jogo 3D novamente, o que leva a que este diferencie os dois ambientes, como um sendo sério e outro lúdico, tentando assim manter-se no ambiente lúdico e evitando entrar no ambiente sério.

Tendo em conta os estudos acima apresentados, propõe-se um jogo de matemática, que apresenta o conteúdo educacional “embutido” na história e na jogabilidade. Além disso avaliou-se a sua eficácia nos contextos, escolar e doméstico, seguindo as melhores práticas referidas na literatura científica.

3 O JOGO “PÁSSARO OPERAÇÕES”

O jogo “Pássaro Operações” desenvolvido no âmbito do projeto visou a sua fácil aceitação por parte do público-alvo. Após consulta do estudo feito por Carvalho et al. (2014), entendeu-se que os jogos de ação e aventura, eram os mais jogados pelos alunos. Embora o estudo apenas refira alunos do 2º CEB ao Ensino Superior, considerou-se que alunos do 1º CEB jogariam tipos de jogos similares aos jogados pelos alunos do 2º CEB.

Assim, procurou-se desenvolver um jogo do tipo *runner*, por esta ser uma mecânica de jogo que as crianças já se encontravam familiarizadas em outros jogos por eles jogados.

Como forma de cativar e contextualizar as crianças procurou-se um design apelativo e adequado à faixa etária, utilizando-se gamas cromáticas harmoniosas, ainda assim cores chamativas, e tendo como inspiração gráfica a curta-metragem da Pixar “*For the Birds*”, como é apresentado na Figura 1.

Figura 1. Ecrã inicial do jogo.



A mecânica de jogo utilizada é inspirada no jogo *Flappy Bird*, devido à facilidade do controle da personagem por parte do jogador.

No jogo “Pássaro Operações”, o jogador tem de controlar o pássaro dentro dos limites do cenário, chão e teto, enquanto se desvia dos “inimigos”, caracterizados como predadores naturais do pássaro, que podem apresentar-se como voadores ou terrestres. Para isso o jogador tem de fazer um clique no ecrã para a personagem subir no cenário, caso não clique a personagem apresentará uma trajetória descendente. A escolha desta mecânica de jogo visou que o jogador não despenda demasiada atenção a controlar o personagem e permita que este se foque no raciocínio lógico e no cálculo das operações matemáticas apresentadas, sendo que esta mecânica apenas exige a coordenação olho-mão. Esta é uma mecânica contínua e simples, tal como é defendido, de que este tipo de mecânica é a que deve ser utilizada nos jogos educacionais, de forma a manter o jogador sempre focado no jogo para não perder.

Para além disso, o jogador tem também de apanhar vários itens. Moedas, com as quais pode personalizar a sua personagem, e bolhas que contêm os elementos das operações, como operação, operandos e resultados, que servem para realizar operações e progredir no jogo.

Note que a ação feita para apanhar os itens é idêntica quer para as moedas quer para apanhar as bolhas (operações matemáticas), o que significa que os conteúdos a

serem aprendidos estão inseridos no jogo, não sendo apresentados numa camada de jogo diferente. Desta forma não existe uma paragem no jogo para serem apresentados os conteúdos a aprender, estes estão antes inseridos de forma “disfarçada” dentro do jogo.

O principal objetivo do jogo é manter a personagem viva, e apanhar os itens que vão surgindo, de forma a obter progressão no jogo. Para progredir o jogador tem que pontuar, sendo que a pontuação é-lhe atribuída, sempre que este realizar uma operação corretamente.

A realização de operações é feita através de uma mecânica de recolha de elementos, em primeiro lugar o jogador tem de apanhar a operação a ser feita, de seguida apanhar o primeiro operando, depois o segundo operando e por fim o resultado correto para progredir no nível. Caso o jogador não acerte no resultado, é-lhe retirada uma vida, sendo que apenas dispõe de três, como é visível no canto inferior esquerdo da Figura 2 (esquerda).

Figura 2. Ecrã do primeiro nível do jogo, e ecrã equipar/personalizar o pássaro do jogo.



Na eventualidade de o jogador perder as três vidas, este tem de recomeçar o nível novamente.

O jogo apenas termina quando o jogador atingir os objetivos do nível, sendo eles completar um conjunto de operações com sucesso.

No caso das moedas apanhadas ao longo do jogo, estas não são um elemento de progressão, servem apenas de recompensa e podem ser utilizadas para comprar personalizações do pássaro (personagem), como mostra a Figura 2 (direita). Esta estratégia tem como objetivo, motivar os alunos a jogar mais, para obter mais moedas, e em consequência disso terem de realizar mais operações, logo aprendendo mais, pois como referido anteriormente, um dos mecanismos de aprendizagem é a repetição. Este é um mecanismo utilizado nos jogos educacionais, onde o jogador aprende por tentativa erro, ou seja, por repetição. Assim, se conseguirmos que os alunos usem mais o jogo, pois estes apreciam a personalização da personagem, também conseguiremos que aprendam as operações matemáticas em simultâneo e as treinem por um longo período de tempo.

Como é demonstrado na Figura 3 (esquerda), o jogador já apanhou a operação (soma), e os operandos (seis e três), de seguida este terá de apanhar o resultado correto (nove, que se apresenta na bolha do meio), sendo que o resultado correto surge sempre entre as três opções disponibilizadas ao jogador.

Além disso, é necessário manter o pássaro a voar dentro dos limites da área de jogo, desviar-se dos “inimigos” que surgem no cenário, e não apanhar o resultado errado das operações, de forma a não perder vidas. Três dos inimigos que surgem no nível um do jogo, são possíveis de ver na Figura 3 (esquerda).

Figura 3. Realização de uma operação no primeiro nível do jogo, e ecrã com os níveis do jogo.



Tal como é apresentado na Figura 3 (direita), o jogo está dividido em quatro medalhas em que cada uma conta com três níveis. Nas primeira e segunda medalhas (branca e verde), os seus níveis apenas apresentam ao jogador operações de adição e subtração, sendo que a diferença da primeira para a segunda medalha está na grandeza dos números, os níveis da primeira medalha apresentam números de menor grandeza e os níveis da segunda medalha números de maior grandeza. Na terceira medalha (prata) são apresentados níveis com as operações de divisão e multiplicação, e por último na quarta medalha (ouro) os seus níveis apresentam todas as operações anteriormente mencionadas, onde a grandeza dos números apresentados é superior aos níveis das medalhas anteriores. Sempre que o jogador complete o terceiro nível de cada medalha este recebe a medalha correspondente, podendo acumular medalhas iguais.

Além do tipo de operação, cada medalha está associada a um cenário diferente (Figura 4), em que os níveis da primeira medalha têm como cenário “o deserto”, os da segunda desenrolam-se nas “montanhas nevadas”, os da terceira na “floresta tropical” e os níveis da quarta ocorrem no cenário “a praia”, este último cenário é uma metáfora ao verão e férias que chegam no final do ano letivo.

Figura 4. Os quatro diferentes cenários do jogo.



Note que os níveis estão bloqueados ao início do jogo, e que estes apenas são desbloqueados quando o jogador conclui com sucesso o anterior.

Sempre que o jogador complete um determinado número de operações com sucesso, este progride para o próximo nível, sendo que a diferença entre os três níveis de uma dada medalha é a grandeza dos números envolvidos nas operações a ser realizadas, que vai aumentando à medida que o jogador progride de nível.

Quando o jogador completa um nível, é-lhe apresentado um ecrã de sucesso (Figura 5, esquerda), que oferece o feedback do número de operações corretas e erradas, o número de moedas ganhas, e dois botões. No botão esquerdo, a possibilidade de avançar para o próximo nível, no botão direito, é possível voltar ao menu principal, sendo que a conclusão do nível fica gravada.

No caso de o jogador perder aparecer-lhe-á um ecrã de insucesso (Figura 5, direita), surgem as mesmas informações anteriormente mencionadas no ecrã de sucesso e dois botões, o botão da esquerda, que permite ao jogador repetir o nível em que está, e o botão da direita que permite voltar ao menu principal.

Note que as moedas conseguidas nos jogos em que o jogador perdeu, não são acumuladas.

Figura 5. Passagem de nível na primeira medalha; Perda do nível na primeira medalha.



No menu principal, a opção “Pontuação” (Figura 6), facultada ao jogador a possibilidade de ver informações mais detalhas do seu progresso, são elas: número

de vezes que jogou, o número de vezes que perdeu e ganhou, o número de operações corretas e erradas, as moedas conseguidas e as medalhas conquistadas pelo jogador. Esta informação possibilita ter uma ideia da forma como a criança usou o jogo e como se desenvolveu o seu processo de aprendizagem.

Figura 6. Ecrã da pontuação do jogo.



Por último, a realçar que no menu principal é apresentada a opção ajuda, que ao ser clicado reproduz um tutorial em formato de vídeo de como jogar o jogo na sua totalidade, esta opção apresentou-se como essencial, dado que o público-alvo são crianças, permitindo assim que o jogador seja capaz de entender e começar a jogar sozinho o jogo, sem que terceiros tenham de interferir.

4 ANÁLISE DO JOGO PÁSSARO OPERAÇÕES

4.1 ANÁLISE DO JOGO EM MEIO EDUCACIONAL

Nos currículos escolares Portugueses, as operações matemáticas soma e subtração são introduzidas no segundo ano de escolaridade, e a multiplicação e divisão no terceiro ano de escolaridade. Foi então selecionada uma turma do terceiro e outra quarto ano como público-alvo do nosso jogo e estudo, pois estes já tinham aprendido as quatro operações matemáticas. Desta forma, o estudo foi feito numa escola primária com alunos do terceiro e quarto ano de escolaridade.

Trinta crianças participaram no estudo, das quais dezasseis eram do sexo masculino e catorze do sexo feminino, sendo quinze do terceiro ano e quinze do quarto ano. Estes eram divididos aleatoriamente em três grupos, um grupo que jogava o jogo na escola (G1 - JE), outro que jogava em casa (G2 - JC) e um grupo que não jogava o jogo (G3 - NJ). Cada grupo contava com dez alunos, cinco do terceiro ano e cinco do quarto ano.

O método utilizado para avaliar a utilidade do jogo no processo de aprendizagem das operações matemáticas foi baseado num pré-teste e num pós-teste, após os alunos jogarem o jogo ao longo de um período de três semanas, tal como Castellar et al. (2015) procederam no seu estudo.

Quer o pré-teste, quer o pós-teste, consistiam num teste impresso idêntico, que os alunos tiveram de realizar, respetivamente antes e depois da utilização do jogo, onde foi anotado o número de respostas corretas, o número de respostas erradas e o tempo (cronometrado) despendido para a realização do teste. Estes foram divididos em três partes, a primeira apenas com soma (quinze operações), a segunda apenas com subtração (quinze operações) e a terceira com multiplicação e divisão (vinte operações). Esta segmentação segue a mesma estratégia utilizada no jogo, isto é, tal como no jogo em que as operações estão associadas a cada medalha, também nestes testes se separaram as operações.

A intervenção com o jogo foi dividida em dois grupos, aquele que jogava apenas na escola, em sessões de vinte cinco minutos, e aquele que jogava o jogo apenas em casa. O grupo que jogou em casa, foi solicitado aos respetivos pais que as crianças apenas jogassem vinte e cinco minutos por dia, ainda assim é impossível garantir que estes apenas jogaram os vinte e cinco minutos solicitados.

Como forma de motivar as crianças, foi desenvolvido um quadro classificativo impresso em papel, que foi afixado no corredor das salas, onde eram anotados os resultados obtidos por cada aluno no jogo. Com base nesta classificação e também para motivar as crianças foi entregue um certificado aos três primeiros classificados, e distribuídos certificados de participação a todas as crianças que participaram no estudo, um gesto simples e barato, mas que foi muito apreciado pelas crianças.

4.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Neste estudo, a intervenção com o jogo foi definida como a variável independente. O número de respostas corretas e o tempo para fazer os testes, o pré-teste e o pós-teste, que foram definidas como variáveis dependentes.

Os trinta participantes (G1 a G3: $n = 30$; 14 f, 8, 56 \pm 0, 61 anos) foram divididos em três grupos [G1: $n = 10$; 5 f, 8, 6 \pm 0, 4 anos. G2: $n = 10$; 6 f, 8, 5 \pm 0, 5 anos. G3: $n = 10$; 3 f, 8, 6 \pm 0, 4 anos.].

Na presente análise, o teste t de amostras emparelhadas foi usado para comparar cada grupo, entre o pré e o pós-teste, nas variáveis dependentes, após validação dos pressupostos de normalidade e homogeneidade (Pallant, 2011). Observe-se que o teste t

de amostras emparelhadas irá indicar se existe um resultado estatisticamente significativo na média dos resultados para o tempo 1 (pré-teste) e o tempo 2 (pós-teste).

Foi feita uma análise preliminar para garantir não existir nenhuma violação da normalidade com o modelo *Shapiro-Wilk* (Ghasemi & Zahediasl, 2012) e o teste de *Levene* para a igualdade de variações (Pallant, 2011). Com estes testes procura-se verificar se estão reunidas as condições necessárias para a realização da análise estatística. Caso ocorra uma não verificação da normalidade, sendo que foi utilizada a equação 1 para analisar a simetria (Ghasemi & Zahediasl, 2012):

$$\text{Equação 1. Análise de Simetria} \\ | \textit{Skewness} / \textit{Std error Skewness} | \leq 1,96$$

Para avaliar o tamanho do efeito, foi utilizado o *d* de Cohen, que é definido como sendo a diferença entre duas médias dividido pelo desvio padrão dos dados (Cohen, 1988). Para o caso do teste *t* com amostras emparelhadas, o *d* de Cohen foi executado como medida TE (Tamanho do efeito) usando os seguintes critérios: efeito muito baixo ($d < 0,01$), efeito baixo ($0,01 \leq d < 0,20$), efeito moderado ($0,20 \leq d < 0,50$), efeito grande ($0,50 \leq d < 0,80$), efeito muito grande ($0,80 \leq d < 1,20$) e efeito enorme ($1,20 \leq d < 2,0$).

A análise de dados foi realizada usando o software IBM SPSS © (versão 24.0) para *Microsoft Windows* ©, e foi definida a significância estatística de 5% ($p < 0,05$).

4.3 RESULTADOS DA EXPERIÊNCIA

Na tabela 1, é apresentada a análise descritiva [média (M) e desvio padrão (DP) em valores no pré-teste e pós-teste], do grupo de alunos que jogou o jogo na escola (G1 - JE). Foi também verificada, para este grupo, a diferença entre médias (DM) e o valor *p*, de forma a apurar se existe um aumento ou uma perda de valores, considerando as variáveis dependentes e as diferenças estatisticamente significativas, como sendo o resultado do uso do jogo na escola para cada variável dependente.

Considerando a variável tempo, existem diferenças estatisticamente significativas entre o pré-teste e o pós-teste no grupo G1-JE. Tal é confirmado pelo valor de *p*, que é igual a 0,001. Note-se que se o valor *p* for igual ou menor que 0,05, então existe um valor de diferença significativa nos resultados médios da variável dependente para o pré-teste e pós-teste. Mas no caso de o valor estar acima de 0,05, então não existe diferença significativa entre a variável para o pré-teste e pós-teste (para saber mais ver Pallant (2011)).

Ainda assim, para a variável, o número das respostas corretas, não foi apresentada uma diferença significativa entre o pré-teste e o pós-teste.

Tabela 1. Estatísticas de Amostras Emparelhadas – G1 - JE.

			Média	Desvio padrão	Erro padrão da média
Par 1		Respostas certas (Pré-teste)	47.8500	1.52843	0.48333
		Respostas certas (Pós-teste)	48.1000	1.59513	0.50442
Par 2		Tempo (Pré-teste)	487.3880	198.63619	62.81428
		Tempo (Pós-teste)	487.3880	198.63619	62.81428

Na Tabela 2 é apresentada a análise descritiva [média (M) e desvio padrão (DP) pré-teste e pós-teste] do grupo que jogou o jogo apenas em casa (G2-JC). Neste caso, existem diferenças estatísticas significativas entre o pré-teste e o pós-teste para ambas as variáveis.

Ainda assim, mais uma vez para a variável, o número das respostas corretas, não é apresentada uma diferença significativa entre o pré-teste e o pós-teste.

Tabela 2. Estatísticas de Amostras Emparelhadas – G2 - JC.

			Média	Desvio padrão	Erro padrão da média
Par 1		Respostas certas (Pré-teste)	43.0000	4.42217	1.39841
		Respostas certas (Pós-teste)	46.2000	3.25918	1.03064
Par 2		Tempo (Pré-teste)	375.3860	129.80676	41.04850
		Tempo (Pós-teste)	234.3560	65.06565	20.57556

Na Tabela 3 é apresentada a análise descritiva [média (M) e desvio padrão (DP) pré-teste e pós-teste] do grupo que não jogou o jogo (G3-NJ).

Existem nos três grupos diferenças estatísticas significativas entre pré-teste e pós-teste relacionado à variável de tempo [G1: $t(9) = 4,604$; $p = 0,001$; $d = 1,84$; efeito enorme. G2: $t(9) = 4,695$; $p = 0,001$; $d = 1,37$; efeito muito grande. G3: $t(9) = 5,816$; $p = 0,000$; $d = 0,74$; grande efeito]. Como se pode verificar, no último grupo (G3-NJ), o efeito é muito inferior, entende-se que tal se deveu ao facto de os alunos não terem jogado o jogo. Ainda assim, o facto de os alunos terem prosseguido as aulas, foi um fator determinante para reduzir os seus tempos.

Tabela 3. Estatísticas de Amostras Emparelhadas – G3 - NJ.

			Média	Desvio padrão	Erro padrão da média
Par 1		Respostas certas (Pré-teste)	44.0000	4.10961	1.29957
		Respostas certas (Pós-teste)	44.1000	3.63471	1.14940
Par 2		Tempo (Pré-teste)	397.7080	152.93052	48.36088
		Tempo (Pós-teste)	289.7050	135.00153	42.69123

A Tabela 4 apresenta a média dos dados registados no 3.º e 4.º anos separadamente. Como já era previsível, o 3.º ano apresentou mais dificuldade no cálculo mental do que o 4.º ano, sendo que essas dificuldades podem ser observadas no número de respostas corretas que é inferior ao 4.º ano, embora estes tenham jogado mais vezes.

Tabela 4. Média dos dados registados no 3.º e 4.º ano.

	3.º Ano	4.º Ano
Número de vezes jogadas	523.6	430.8
Número de vezes ganhas	13.6	15.6
Número de vezes perdidas	510	415.6
Número de respostas certas	266.6	298.7
Número de respostas erradas	73.1	58.8
Medalha Branca	1.3	1.2
Medalha Verde	0.9	1.2
Medalha de Prata	0.9	0.9
Medalha de Ouro	0.1	0.3

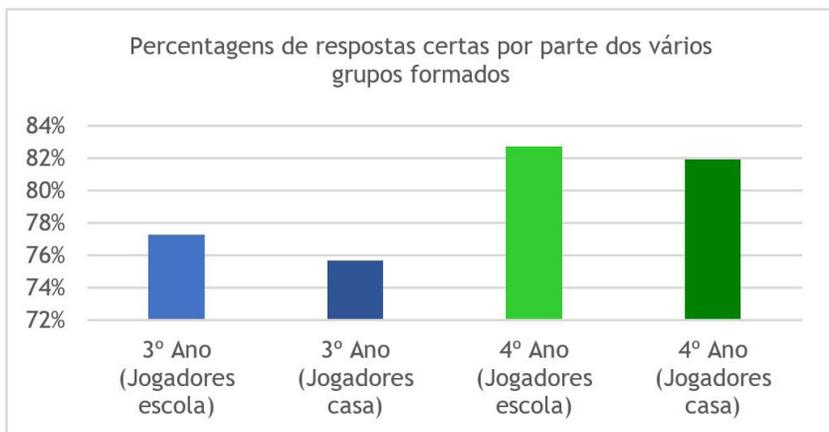
A Tabela 5 apresenta a média dos dados registados nos dois grupos de crianças que jogaram o jogo. O grupo G1-JE jogou mais vezes o jogo que o grupo G2-JC, mas, o número de respostas corretas é semelhante. Isto significa então que o desempenho do grupo G2-JC foi melhor que o grupo G1-JE.

Tabela 5. Média dos dados registados para os grupos G1 e G2.

	Jogadores de casa	Jogadores da escola
Número de vezes jogadas	434.3	520.1
Número de vezes ganhas	13	16.2
Número de vezes perdidas	421.3	504.3
Número de respostas certas	282.4	282.9
Número de respostas erradas	61.2	70.7
Medalha Branca	1.3	1.2
Medalha Verde	1.1	1.0
Medalha de Prata	0.7	1.1
Medalha de Ouro	0.2	0.2

Na Figura 7 são apresentadas as percentagens de respostas corretas divididas por grupos e anos, onde é possível observar que os alunos que jogavam em casa apresentam uma percentagem inferior de respostas corretas. Um dos fatores a ter em conta é que em casa as crianças jogam o jogo de uma forma lúdica e despreocupada, enquanto que na escola, as crianças eram supervisionadas pela professora ou auxiliar, que se traduz numa experiência séria, onde existe um ambiente formal e o aluno apresenta uma postura igualmente séria.

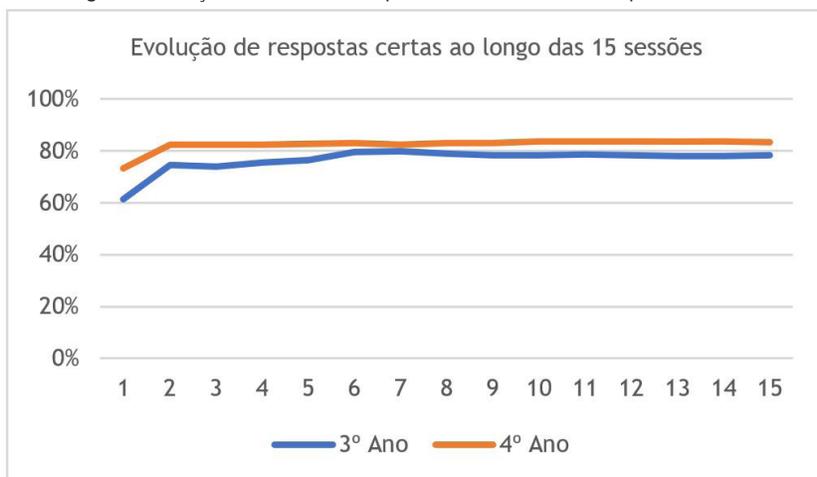
Figura 7. Gráfico com as percentagens de respostas corretas divididas por grupos e notas.



Como apresentado na Figura 8, o número de respostas corretas é quase constante ao longo das quinze sessões, a realçar dois pontos: a fase inicial de baixo desempenho, ligada à adaptação da nova atividade por parte das crianças, e o segundo ponto junto ao sétimo dia, em que surge uma pequena alteração da estabilidade, que se deveu à entrada dos jogadores nos níveis de multiplicação e divisão, no caso do 3º ano notou-se um decréscimo mais acentuado, tal demonstra que estes ainda não estão à vontade nestas operações, já no caso do 4º ano apresentam melhores resultados no sétimo dia, pois as quatro operações já tinham sido lecionadas no ano anterior e estes praticavam diariamente as quatro operações.

Pode-se então afirmar que a utilização do jogo melhorou a eficiência do cálculo mental dos alunos que o jogaram, observável na redução dos tempos do pré-teste para o pós-teste.

Figura 8. Evolução do número de respostas corretas durante as quinze sessões.



5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

No desenvolvimento e conceção de um jogo educativo, deve-se sempre ter em conta que os conteúdos de aprendizagem devem apresentar-se em segundo plano, pois é o jogo que deve estar em primeiro plano. Desta forma, os vários conteúdos a serem aprendidos, devem ser incluídos nos elementos de jogo, como a mecânica, a história, o grafismo, entre outros.

Tendo em conta esta premissa, desenvolveu-se um jogo que ajuda os alunos a desenvolverem o seu cálculo mental nas operações matemáticas. A destacar que a mecânica continua utilizada (cliques constantes para controlar o pássaro), leva a que o jogador se mantenha focado no jogo, e evita distrações do mesmo. Tendo os jogadores focados continuamente no jogo por um longo período de tempo, foi possível inserir o conteúdo educacional (operações matemáticas), na jogabilidade do mesmo, sem que esse conteúdo se apresente em primeiro plano.

Pode-se considerar que a análise do jogo foi muito positiva, quer na performance de respostas corretas, quer na redução de tempo necessário para fazer o cálculo das operações. Pode ainda concluir-se que jogar o jogo em casa ou na escola apresenta resultados muito semelhantes, o que quer dizer que o jogo tanto pode ser utilizada como uma ferramenta de aprendizagem na escola, como pode ser utilizada em casa, por exemplo em forma de TPC (trabalhos para casa). Mais um dado que corrobora a boa performance do jogo no ensino das operações, foi também os professores referirem notar uma considerável melhoria na rapidez do cálculo mental nos alunos que se encontravam a jogar o jogo no período de testes.

É possível também concluir, que o jogo foi bem recebido pelos alunos, pois foram referidas por parte dos pais e docentes da escola, atitudes por parte dos alunos que demonstram o seu elevado grau de motivação em relação ao jogo, como por exemplo: constantes comentários ao longo do dia em relação ao conseguido no jogo, as crianças comerem à pressa para irem jogar o jogo mais cedo, e o facto de todos os alunos que não participaram no projeto, terem trazido dispositivos de armazenamento para que lhes fosse fornecido o jogo para que pudessem jogar em casa.

Resumindo, é possível criar jogos educativos que os alunos apreciam, caso os conteúdos a aprender não estejam em primeiro plano, caso contrário os alunos não irão ver o jogo como sendo um jogo, mas antes como sendo mais uma ferramenta de aprendizagem que estes não irão querer voltar a utilizar. Se estes virem a ferramenta como sendo um jogo (atividade lúdica), estes irão querer jogar várias vezes, podendo assim aprender com o mesmo, nem que seja pela repetição do processo.

Como trabalho futuro irá ser desenvolvida uma nova versão do jogo, em arquitetura cliente/ servidor, de forma a permitir a criação de tabelas de classificação automáticas, será também possível partilhar os resultados nas redes sociais, procurando assim promover uma maior competição entre jogadores e entre escolas. Será ainda desenvolvida a versão mobile do jogo para *Android* e *iOS*, de forma que o jogo “Pássaro Operações” seja jogável em qualquer lugar, utilizando um dispositivo móvel.

Também no futuro serão inseridas pequenas animações que irão compor uma narrativa, para que exista uma contextualização em relação à passagem de níveis e alteração de cenários. Esta medida trará um maior engajamento por parte das crianças ao jogo, bem como assim seria justificável a inserção de mais níveis, o que permitiria que a evolução da criança fosse mais gradual e, por conseguinte, os conteúdos melhor consolidados.

Por último, a inserção no jogo de novos conteúdos que sejam lecionados no programa nacional de matemática, é uma melhoria que pode futuramente vir a ser implementada.

REFERÊNCIAS

Abdullah M.R.T.L. and Bakar Z.A.and Ali R.M. and Faye I. and Hasan H. (2012) **The Impact of Video Games in Children's Learning of Mathematics**, (International Journal of Educational and Pedagogical Sciences), vol. 6, No. 4, pp. 607-613.

Barbosa, A., Pereira, P., Dias, J. & Silva, F. (2014). **A new methodology of design and development of serious games,** International Journal of Computer Games Technology, vol. 2014, Article ID 817167, 8 pages.

Bavelier, D., Green, C. S., Pouget, A., & Schrater, P. (2012). **Brain plasticity through the life span: learning to learn and action video games.** Annual review of neuroscience, 35, 391-416.

Bedwell, W. L., Pavlas, D., Heyne, K., Lazzara, E. H., & Salas, E. (2012). **Toward a taxonomy linking game attributes to learning: An empirical study, Simulation & Gaming**, 43(6), 729-760.

Carvalho, A. A., Araújo, I. C., Zagalo, N., Gomes, T., Barros, C., Moura, A. & Cruz, S. (2014). **Os jogos mais jogados pelos alunos do ensino básico ao ensino superior**, Atas do 2.º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning, Braga. http://jml.fpce.uc.pt/pub/2014_Os_jogos_mais_jogados_2CEB_ES_ejml.pdf

Castellar E.N. and All A.and Marez L. and Looy J.V.(2015) **Cognitive abilities, digital games and arithmetic performance enhancement: A study comparing the effects of a math game and paper exercises**, (Computers & Education), vol. 85, pp.123-133.

Cohen, J. (1988). **Statistical power analysis for the behavioral sciences.** (2 ed.): New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

De Freitas, S., & Liarokapis, F. (2011). **Serious games: a new paradigm for education? Serious games and edutainment applications**, Springer London, pp. 9-23.

Derboven J. and Zaman B.and Geerts D. and Grooff D.D. (2016) **Playing educational math games at home: The Monkey Tales case**, (Entertainment Computing), vol.16, pp. 1-14.

Drigas A and Pappas M. (2015) **On line and other Game-Based Learning for Mathematics**, (International Journal of Online Engineering),Vol 11, No 4, pp. 62-67.

Ghasemi A. and Zahediasl S. (2012) **Normality tests for statistical analysis: a guide for non-statisticians**, (International Journal of Endocrinology and Metabolism), vol.10, No. 2, pp. 486.

Kapp, K. M. (2012). **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**, Pfeiffer.

Ke F. (2008) **A case study of computer gaming for math: Engaged learning from gameplay?**, (Computers & Education), vol. 51, pp. 1609-1620.

Michael, D. and Chen, S. (2005). **Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform**, Cengage Learning PTR.

Pallant, J. (2011). **SPSS Survival Manual. A step by step guide to data analysis using SPSS** (C. N. N. A. Unwin Ed. 4th ed.).

Shin N. and Sutherland L.M.and Norris C.A.and Soloway E. (2012) **Effects of game technology on elementary student learning in mathematics**, (British Journal of Educational Technology), vol. 43, No. 4, pp. 540-560.

SOBRE A ORGANIZADORA

Paula Arcoverde Cavalcanti - Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora Titular Pleno da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), atuando na graduação em Licenciatura em Geografia, Licenciatura em Letras e na Pós-Graduação em Geografia e Desenvolvimento Territorial. Integra Grupo de Pesquisa - CNPq - Análise de Políticas de Inovação (GAPI), vinculado ao Departamento de Política Científica e Tecnológica da UNICAMP. Atuou como Coordenadora do Curso de Pedagogia (Campus XIII-UNEB), Coordenadora da Pós-Graduação Mestrado em Cultura, Memória e Desenvolvimento Regional e Coordenadora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Tem atuado profissionalmente na área Gestão Pública, Análise e Avaliação de Políticas Públicas e de Educação. Autora dos livros “Análise de políticas públicas: um estudo do Estado em ação” e “Gestão Estratégica Pública” e organizadora do Livro: “Educação: Teorias, Métodos e Perspectivas.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acoso laboral 120, 121, 122, 123, 124, 126, 127

Alfabético 214, 215, 216, 218

Alfabetização 15, 16, 23, 31

Ambiente Virtual Aberto de Aprendizagem 24, 26

Aprendizagem 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 36, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 136, 137, 153, 155, 156, 157, 159, 162, 163, 168, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 263, 265, 266, 267, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 326

Aprendizaje autónomo 70, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84

Aprendizaje experiencial 182, 184, 191

Apriori 138, 139, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 151, 152

Arte 68, 82, 92, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 232, 296

Atendimentos 8, 278, 280, 281, 282, 283

C

Colaboración 41, 42, 57, 67, 188, 196, 197, 200, 210, 287, 291, 294, 297, 300, 301, 304, 305, 307, 308

Competencias 53, 62, 64, 68, 73, 74, 75, 76, 82, 84, 171, 179, 184, 185, 186, 188, 189, 193, 198, 199, 219, 224, 232, 292, 308, 318

Conflicto 75, 121, 238

Conocimiento 37, 39, 55, 56, 57, 59, 60, 68, 69, 73, 75, 79, 82, 171, 172, 179, 180, 195, 197, 215, 216, 217, 222, 227, 228, 234, 239, 290, 291, 293, 295, 296, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 314, 315, 317

Construtivismo 1, 13

Contexto 1, 3, 4, 7, 24, 25, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 40, 49, 55, 56, 57, 63, 68, 74, 75, 76, 99, 100, 103, 104, 106, 107, 108, 127, 129, 130, 131, 132, 135, 142, 155, 157, 171, 172, 177, 178, 179, 181, 183, 192, 198, 199, 201, 202, 204, 218, 219, 220, 221, 224, 228, 234, 238, 239, 242, 243, 252, 253, 261, 262, 265, 291, 297, 299, 304, 305, 312, 323

COVID-19 24, 25, 256, 280

Creatividad 53, 55, 58, 67, 68, 217, 220, 221, 222, 228, 308

Cultura 15, 18, 22, 27, 49, 54, 55, 56, 59, 61, 64, 76, 83, 84, 85, 99, 118, 119, 211, 221, 222, 223, 224, 227, 228, 231, 239, 289, 291, 297, 298, 318, 320, 325, 326, 327

D

Desarrollo positivo 182

Desempeño escolar 41, 44, 311, 312, 318

Desenvolvimento cognitivo 1, 9, 12, 101

Dificuldade de aprendizagem 1

Direito 27, 89, 161, 285, 320, 328

Discurso do sujeito coletivo 263, 267, 268, 272, 277

Diversidad 54, 59, 63, 65, 68, 72, 195, 197, 199, 200, 202, 204, 205, 208, 209, 210, 211, 228, 230, 231, 232, 234, 236, 237, 240, 306

Docência universitária 171, 254, 309

E

Educação 1, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 86, 88, 93, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 109, 116, 117, 118, 119, 130, 131, 132, 134, 136, 137, 138, 139, 141, 151, 152, 153, 156, 241, 242, 243, 245, 246, 252, 253, 255, 256, 261, 262, 264, 265, 276, 277, 279, 309, 320, 324, 325, 327, 328

Educação básica 16, 22, 136, 139, 141, 152, 320, 324

Educação de crianças 153

Educación 13, 39, 40, 44, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 81, 82, 83, 84, 85, 96, 119, 120, 178, 180, 181, 182, 183, 191, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 203, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 214, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 236, 237, 238, 239, 240, 291, 293, 296, 299, 300, 301, 304, 305, 308, 309, 310, 311, 315, 317, 318, 319

Educación al aire libre 182

Educación artística 221, 223, 225, 226, 227, 228

Educación especial 68, 195, 196, 197, 200, 201, 203, 206, 208, 211, 212, 232, 233

Educación literaria 231

Educación superior 73, 75, 83, 84, 85, 296, 311, 319,

ENEM 118, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 149, 150, 151, 152

Engineering Education 68, 329, 330, 333, 334, 335, 336, 337, 338

Ensino-aprendizagem 117, 118, 119, 136, 137, 241, 242, 243, 245, 248, 250, 251, 252, 254, 256, 257, 258, 260, 272, 277

Ensino médio 22, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 150, 152, 324, 325, 327

Equidad 51, 59, 195, 196, 200, 203, 204, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 230, 231, 232, 233, 235, 237, 239, 310

Escolas 6, 8, 18, 19, 21, 22, 131, 138, 140, 141, 144, 148, 149, 150, 151, 169, 265, 276, 320, 325
Escuela 43, 45, 47, 50, 51, 52, 53, 56, 58, 63, 64, 65, 66, 68, 73, 84, 85, 171, 172, 173, 179,
193, 194, 196, 197, 198, 199, 201, 204, 207, 209, 210, 211, 214, 217, 218, 230, 231, 233, 234,
237, 238, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 318, 319
Etnico Racial 320, 325
Evaluation 193, 329, 330, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338
Extensão universitária 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135

F

Formación de docentes 195
Formación inicial 54, 182, 184, 185, 310
Formación permanente 53, 54, 55, 59, 62, 211, 300, 301

G

Gamificação 153, 155
Geografia 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 314
Gestión científica 286
Gestión del cambio 70, 74, 77, 79, 82, 84
Gestión del centro de enseñanza 37
Globalização 24, 25, 26, 27, 29, 33, 34

H

Historial de Bachillerato 311

I

Impacto universitario 286
Influencia social 37, 40
Iniciação científica 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 152
Innovación 38, 51, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 64, 67, 68, 69, 74, 84, 128, 194, 196, 198, 199,
210, 211, 286, 288, 289, 290, 291, 294, 295, 297, 299, 300, 301, 302, 308, 310, 313, 319
Innovación educativa 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 67, 68, 69, 84, 128, 194, 210, 299, 301, 302,
308, 310
Internato médico 263, 265, 266
Investigación 50, 53, 55, 56, 57, 60, 61, 62, 64, 65, 68, 70, 74, 76, 82, 84, 120, 121, 122, 126,
128, 171, 174, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 192, 194, 196, 199, 200, 202, 209, 210, 211, 212, 213,
233, 234, 239, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 297, 298, 299, 300, 301,

302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 313, 318

Investigación científica 64, 286, 287, 288, 291, 293, 294, 295, 299, 301, 309, 310

J

Jogo didático 153

L

Learning by doing 70, 71, 73, 74, 79

LEI 10.639 320, 321, 324

Leitura 88, 94, 97, 98, 99, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 130, 131, 140, 267

Liderazgo 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 61, 67, 128, 182, 194, 195, 196, 198, 199, 200, 206, 207, 210, 211, 212

Lúdica 18, 166, 168, 214, 215, 216, 217, 220

M

Marketing 70, 71, 76, 79, 81, 82, 156

Marquês de Sapucaí 86, 87, 89, 92, 95, 96

Metodologia da Problematização com Arco de Maguerez 263

México 194, 195, 196, 197, 199, 200, 203, 208, 209, 211, 212, 213, 214, 220, 221, 223, 225, 229, 230, 231, 237, 239, 240, 298, 311, 312, 313, 314, 319

Mineração de dados 138, 139, 140, 143, 144, 151, 152

O

Odontologia 244, 254, 256, 261, 278, 279, 280, 281, 283, 284, 285

Oficina 16, 19, 20, 21, 126, 201, 240

Operações matemáticas 153, 155, 156, 158, 159, 162, 163, 168

P

Participación 37, 39, 45, 61, 67, 81, 122, 183, 195, 197, 201, 203, 204, 207, 210, 221, 224, 230, 234, 237, 239, 294, 297, 301, 302, 304

Percepção dos alunos 254, 256, 261, 263

Pessoas com deficiência 278, 280, 281, 283, 284

Pobreza 50, 171, 172, 174, 175, 180, 231, 237

Práctica pedagógica 60, 195

Preceptores 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 270

Preceptoria 241, 243, 244, 248, 249

Presilábico 214

Princesa Isabel 86, 93, 94, 97

Processo ensino-aprendizagem 137, 241, 242, 250, 251, 252, 254, 257, 258, 260, 277

Profesorado 54, 55, 59, 120, 121, 122, 210, 211, 308, 309, 310, 311

Programa WASH 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23

Psicopedagogia 1, 13, 99

Q

Quality Assurance in Engineering Education 329, 336

R

Realidade local 20, 129

Regional 84, 129, 130, 134, 240, 294

Residência multiprofissional em saúde 241, 242, 243, 253

Resolução de Problemas 32, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119

Rio de Janeiro 2, 83, 84, 86, 90, 94, 95, 96, 97, 117, 118, 129, 130, 131, 132, 253, 261, 327

Rosario Castellanos 230, 231

S

Saúde pública 241, 262, 263, 266, 267, 268, 269, 271, 272, 274, 276

Sentido 4, 8, 9, 11, 27, 29, 30, 40, 41, 42, 46, 49, 50, 56, 66, 67, 88, 92, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 119, 130, 131, 135, 136, 140, 141, 151, 156, 184, 186, 187, 188, 207, 216, 226, 227, 257, 259, 280, 281, 284, 288, 290, 292, 293, 297, 301, 321, 323

significado 71, 88, 98, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 109, 110, 111, 116, 214, 215, 216, 318

Silábico 214, 215, 216

Silábico alfabético 214, 215

Student assessment 140, 329, 334, 335, 336, 337

Superación profesional 53, 55, 296, 297

T

Tecnología no ensino 153

Tecnologias 17, 24, 25, 26, 33, 35, 36, 140, 151, 153, 154, 156, 327

Trabajo en red 65, 66, 300, 303, 305

U

UNESCO 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 54, 71, 75, 83, 84, 85, 195, 212, 230, 231, 232, 239, 240

Universidad 37, 51, 52, 53, 63, 69, 70, 73, 83, 84, 120, 121, 122, 125, 126, 127, 182, 183, 192, 194, 212, 229, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 317, 318, 319

Universitaria 70, 125, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 171, 184, 244, 254, 255, 288, 296, 298, 299, 300, 301, 309, 310, 319

V

Vulnerable 172, 174, 178