



ISSN: 1646-9895

Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação  
Iberian Journal of Information Systems and Technologies

N o v e m b r o 2 1 • N o v e m b e r 2 1



©RISTI 2021 <http://www.risti.xyz>

Nº E46

## **Edição / Edition**

N.º E46, 11/2021

**ISSN:** 1646-9895

## **Indexação / Indexing**

Academic Journals Database, CiteFactor, Dialnet, DOAJ, DOI, EBSCO, GALE, Index-Copernicus, Index of Information Systems Journals, Latindex, ProQuest, QUALIS, SCImago, SCOPUS, SIS, Ulrich's.

## **Publicação / Publication**

RISTI – Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação  
Rua Quinta do Roseiral 76, 4435-209 Rio Tinto, Portugal

**Web:** <http://www.risti.xyz>

**Director**

Álvaro Rocha, Universidade de Lisboa, PT

**Coordenadores da Edição / Issue Coordinators**

Abel Méndez Porras, Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

**Conselho Editorial / Editorial Board**

A. Augusto Sousa, FEUP, Universidade do Porto, PT

Abel Méndez Porras, Instituto Tecnológico de Costa Rica, CR

Abel Suing, Universidad Técnica Particular de Loja, EC

Adolfo Lozano-Tello, Universidad de Extremadura, ES

Adrián Hiebra Pardo, Universidad de Santiago de Compostela, ES

Alberto Fernández, Universidad Rey Juan Carlos, ES

Alberto Freitas, FMUP, Universidade do Porto, PT

Alcinia Zita Sampaio, IST, Universidade de Lisboa, PT

Alejandro Peña, Escuela de Ingeniería de Antioquia, CO

Alexandre L'Erario, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, BR

Alicia García-Holgado, Universidad de Salamanca, ES

Alma Gomez-Rodríguez, Universidade de Vigo, ES

Ana Amélia Carvalho, Universidade de Coimbra, PT

Ana Beatriz Blanco-Ariza, Universidad Simón Bolívar, CO

Ana Isabel Veloso, Universidade de Aveiro, PT

Ana Maria Correia, ISEGI, Universidade Nova de Lisboa, PT

Ana Paula Afonso, Instituto Politécnico do Porto, PT

Anabela Mesquita, Instituto Politécnico do Porto, PT

Anacleto Correia, Escola Naval, PT

Angelica Caro, Universidad del Bío-Bío, CL

Ana Calvão, Universidade de Aveiro, PT

Ana Carla Amaro, Universidade de Aveiro, PT

Ana Melro, Universidade de Aveiro, PT

Ania Cravero, Universidad de La Frontera, CL

Aníbal Zaldivar-Colado, Universidad Autonoma de Sinaloa, MX

António Abreu, ISCAP, Politécnico do Porto, PT

António Coelho, FEUP, Universidade do Porto, PT

Antonio Fernández-Caballero, Universidad de Castilla-La Mancha, ES  
António Godinho, ISLA-Gaia, PT  
Antonio Jesus Garcia Loureiro, Universidad de Santiago de Compostela, ES  
Antonio Jiménez-Martín, Universidad Politécnica de Madrid, ES  
António Palma dos Reis, ISEG, Universidade de Lisboa, PT  
António Pereira, Instituto Politécnico de Leiria, PT  
Armando Mendes, Universidade dos Açores, PT  
Arnaldo Martins, Universidade de Aveiro, PT  
Arturo J. Méndez, Universidad de Vigo, ES  
August Climent Ferrer, La Salle Open University, AD  
Baltasar García Perez-Schofield, Universidad de Vigo, ES  
Beatriz Rodríguez, Universidad de la Republica, UY  
Beatriz Sainz de Abajo, Universidad de Valladolid, ES  
Bernabé Escobar-Pérez, Universidad de Sevilla, ES  
Borga Bordel, Universidad Politécnica de Madrid, ES  
Bráulio Alturas, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, PT  
Brenda L. Flores-Rios, Universidad Autónoma de Baja California, MX  
Carlos Alexandre Silva, Instituto Federal de Minas Gerais, PT  
Carlos Carreto, Instituto Politécnico da Guarda, PT  
Carlos Morais, Instituto Politécnico de Bragança, PT  
Carlos Regalao Noriega, Universidad Simón Bolívar, CO  
Carlos Vaz de Carvalho, Instituto Politécnico do Porto, PT  
Carmen Galvez, Universidad de Granada, ES  
Carlos Rabadão, Politécnico de Leiria, PT  
Carlos Rompante Cunha, Politécnico de Bragança, PT  
Cesar Colazzos, Universidad del Cauca, CO  
Ciro Martins, Universidade de Aveiro, PT  
Cristina M.R. Caridade, ISEC, Politécnico de Coimbra, PT  
Dalila Durães, Universidade do Minho, PT  
Daniel Polónia, Universidade de Aveiro, PT  
Daniel Riesco, Universidad Nacional de San Luis, AR  
Dante Carrizo, Universidad de Atacama, CL  
David Fonseca, Universitat Ramon Llull, ES

David Ramos Valcarcel, Universidad de Vigo, ES  
Diana Cecilia Yacchirema Vargas, Escuela Politécnica Nacional, EC  
Dora Simões, Universidade de Aveiro, PT  
Edna Dias Canedo, Universidade de Brasília, BR  
Eduardo Amadeu Dutra Moresi, Universidade Católica de Brasília, BR  
Eduardo Sánchez Vila, Universidad de Santiago de Compostela, ES  
Edwin Juvenal Cedeño Herrera, Universidad de Panamá, PA  
Enric Mor, Universitat Oberta de Catalunya, ES  
Eusébio Ferreira da Costa, Escola Superior de Tecnologias de Fafe, PT  
Eva Villegas, La Salle - Universitat Ramon Llull, ES  
Fábio Marques, Universidade de Aveiro, PT  
Fernando Bandeira, Universidade Fernando Pessoa, PT  
Fernando Bobillo, Universidad de Zaragoza, ES  
Fernando Moreira, Universidade Portucalense, PT  
Fernando Paulo Belfo, ISCAC, Politécnico de Coimbra, PT  
Fernando Ribeiro, Politécnico de Castelo Branco, PT  
Fernando Suárez, CPEIG, ES  
Filipe Caldeira, Politécnico de Viseu, PT  
Filipe Montargil, Politécnico de Lisboa, PT  
Filipe Portela, Universidade do Minho, PT  
Flor de María Sánchez Aguirre, Universidad César Vallejo, PE  
Francisca Rosique Contreras, Universidad Politécnica de Cartagena, ES  
Francisco Arcega, Universidad de Zaragoza, ES  
Francisco Javier Lena-Acebo, Universidad de Cantabria, ES  
Francisco Restivo, Universidade Católica Portuguesa, PT  
Franyelit Suarez, Universidad de las Américas, EC  
Gabriel Alberto García-Mireles, Universidad de Sonora, MX  
Gabriel Guerrero-Contreras, Universidade de Cádiz, ES  
Gerardo Gonzalez Filgueira, Universidad da Coruña, ES  
Gladys Tenesaca Luna, Universidad Técnica Particular de Loja, EC  
Gloria Maritza Valencia Vivas, Universidad de las Fuerzas Armadas, EC  
Gloria Piedad Gasca-Hurtado, Universidad de Medellín, CO  
Guilhermina Lobato Miranda, Universidade de Lisboa, PT

Hélder Gomes, Universidade de Aveiro, PT  
Hélder Zagalo, Universidade de Aveiro, PT  
Hélia Guerra, Universidade dos Açores, PT  
Henrique S. Mamede, Universidade Aberta, PT  
Higino Ramos, Universidad de Salamanca, ES  
Inês Domingues, CI-IPOP, PT  
Inés López, Universidad de Alcalá, ES  
Isabel de la Torre, University of Valladolid, ES  
Isabel Pedrosa, Instituto Politécnico de Coimbra, PT  
Isidro Calvo, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), ES  
Isidro Navarro, Universidad Politécnica de Cataluña, ES  
Ismael Etxeberria-Agiriano, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), ES  
Ivaldir de Farias Junior, Universidade de Pernambuco, BR  
Ivan Garcia, Universidad Tecnológica de la Mixteca, MX  
João Paulo Ferreira, ISEC, Politécnico de Coimbra, PT  
João Reis, Universidade de Aveiro, PT  
João Roberto de Toledo Quadro, CEFET/RJ, BR  
Jacinto Estima, Universidade Europeia, PT  
Javier Garcia Tobio, CESGA-Centro de Supercomputacion de Galicia, ES  
Javier Medina, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, CO  
Jeimy Cano, Universidad de los Andes, CO  
Jezreel Mejia, Centro de Investigación en Matemática (CIMAT), MX  
João Balsa, FC, Universidade de Lisboa, PT  
João Paulo Costa, Universidade de Coimbra, PT  
João Tavares, FEUP, Universidade do Porto, PT  
João Vidal de Carvalho, ISCAP, Politécnico do Porto, PT  
Joaquim Reis, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, PT  
Jorge Bernardino, ISEC, Politécnico de Coimbra, PT  
Jorge Buele, Universidad Tecnológica Indoamérica, EC  
Jorge Eduardo Ibarra-Esquer, Universidad Autónoma de Baja California, MX  
Jorge da Silva Correia-Neto, Universidade Federal Rural de Pernambuco, BR  
Jose Alfonso Aguilar, Universidad Autonoma de Sinaloa, MX  
José Alvarez-Garcia, Universidad de Extremadura, ES  
José Borbinha, IST, Universidade de Lisboa, PT

José Carlos Ribeiro, Politécnico de Leiria, PT  
José Cascalho, Universidade dos Açores, PT  
José Felipe Cocón Juárez, Universidad Autónoma del Carmen, MX  
José Luís Pereira, Universidade do Minho, PT  
José Luís Silva, Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL), PT  
José Paulo Lousado, Instituto Politécnico de Viseu, PT  
José Luis Pestrana Brincones, Universidad de Málaga, ES  
Jose M Molina, Universidad Carlos III de Madrid, ES  
José Machado, Universidade do Minho, PT  
Jose Maria de Fuentes, Universidad Carlos III de Madrid, ES  
Jose R. R. Viqueira, Universidade de Santiago de Compostela, ES  
José Silvestre Silva, Academia Militar, PT  
José Torres, Universidade Fernando Pessoa, PT  
Josep M. Marco-Simó, Universitat Oberta de Catalunya, ES  
Juan Angel Contreras Vas, Universidad de Extremadura, ES  
Juan D'Amato, PLADEMA-UNCPBA-CONICET, AR  
Juan M. Santos Gago, Universidad de Vigo, ES  
Jugurta Lisboa-Filho, Universidade Federal de Viçosa, BR  
Klinge Orlando Villalba-Condori, Universidad Católica de Santa María, PE  
Leila Weitzel, Universidade Federal Fluminense, BR  
Leonardo Bermon, Universidad Nacional de Colombia, CO  
Leticia Morales Trujillo, Universidad de Sevilla, ES  
Lilia Muñoz, Universidad Tecnológica de Panamá, PA  
Lucila Ishitani, PUC Minas, BR  
Lucila Romero, Universidad Nacional del Litoral, AR  
Luis Alvarez Sabucedo, Universidad de Vigo, ES  
Luís Bruno, Instituto Politécnico de Beja, PT  
Luis Camarinha-Matos, Universidade Nova de Lisboa, PT  
Luís Cavique, Universidade Aberta, PT  
Luis Chamba Eras, Universidad Nacional de Loja, EC  
Luis Enrique Sánchez Crespo, Universidad de Castilla-La Mancha, ES  
Luis Fernández Sanz, Universidad de Alcalá, ES  
Luís Ferreira, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, PT  
Luis Vilán-Crespo, Universidad de Vigo, ES

Luis Maria Romero-Moreno, Universidad de Sevilla, ES  
Luisa Miranda, Instituto Politécnico de Bragança, PT  
Lus Sussy Bayona Ore, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, PE  
Luz María Hernández Cruz, Universidad Autónoma de Campeche, MX  
Magdalena Arcilla Cobián, Universidade Nacional de Educación a Distancia, ES  
Manuel Fernández-Veiga, Universidad de Vigo, ES  
Manuel Jose Fernandez Iglesias, Universidad de Vigo, ES  
Marcelo Marciszack, Universidad Tecnológica Nacional, AR  
Marcelo de Paiva Guimarães, Universidade Federal de São Paulo, BR  
Marcelo Zambrano Vizuete, Universidad Tecnica Del Norte, EC  
Marco Javier Suarez Barón, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, CO  
Marco Painho, ISEGI, Universidade Nova de Lisboa, PT  
Margarita Ramirez Ramirez, Universidad Autonoma de Baja California, MX  
Maria Amelia Eliseu, Mackenzie Presbyterian University, BR  
Maria Cristina Marcelino Bento, UNIFATEA, BR  
María de la Cruz del Río-Rama, Universidad de Vigo, ES  
Maria de los Milagros Gutierrez, Universidad Tecnológica Nacional, AR  
María del Mar Miras Rodriguez, Universidad de Sevilla, ES  
Maria do Rosário Bernardo, Universidade Aberta, BR  
Maria Hallo, Escuela Politécnica Nacional, EC  
Maria Helena Garcia Ruiz, Universidad de Camtabria, ES  
María J. Lado, Universidad de Vigo, ES  
Maria João Ferreira, Universidade Portucalense, PT  
Maria João Gomes, Universidade do Minho, PT  
Maria José Angélico, Instituto Politécnico do Porto, PT  
Maria José Escalona, Universidad de Sevilla, ES  
Maria José Sousa, Universidade Europeia, PT  
Mario Chacón-Rivas, Instituto Tecnológico de Costa Rica, CR  
Mario José Diván, Universidad Nacional de La Pampa, AR  
Marisol B. Correia, Universidade do Algarve, PT  
Maristela Holanda, Universidade de Brasília, BR  
Martín Llamas Nistal, Universidad de Vigo, ES  
Martín López Nores, Universidad de Vigo, ES

Matías García Rivera, Universidad de Vigo, ES  
Mercedes Ruiz, Universidad de Cádiz, ES  
Miguel A. Brito, Universidade do Minho, PT  
Miguel Ángel Conde, Univesidad de León, ES  
Miguel Angel Olivero Gonzalez, Universidad de Sevilla, ES  
Miguel Bugalho, Universidade Europeia, PT  
Miguel Casquilho, IST, Universidade de Lisboa, PT  
Miguel Ramón González Castro, Ence, Energía y Celulosa, ES  
Mirna Ariadna Muñoz Mata, Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT),  
MX  
Nelson Rocha, Universidade de Aveiro, PT  
Nuno Lau, Universidade de Aveiro, PT  
Nuno Melão, Politécnico de Viseu, PT  
Nuno Ribeiro, Universidade Fernando Pessoa, PT  
Oscar Mealha, Universidade de Aveiro, PT  
Patricia Dias, Universidade do estado de Minas Gerais, BR  
Patrícia Oliveira, Universidade de Aveiro, PT  
Paula Prata, Universidade da Beira Interior, PT  
Paulo Martins, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, PT  
Paulo Pinto, FCT, Universidade Nova de Lisboa, PT  
Paulo Rurato, Universidade Fernando Pessoa, PT  
Paulo Urbano, FC, Universidade de Lisboa, PT  
Pedro Araújo, Universidade da Beira Interior, PT  
Pedro Palos, Universidad de Sevilla, ES  
Pedro Sanz Angulo, Universidad de Valladolid, ES  
Pedro Sobral, Universidade Fernando Pessoa, PT  
Pedro Sousa, Universidade do Minho, PT  
Pilar Mareca Lopez, Universidad Politécnica de Madrid, ES  
Ramiro Delgado, Universidad de las Fuerzas Armadas, EC  
Ramon Alcarria, Universidad Politécnica de Madrid, ES  
Raul Laureano, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, PT  
Renato Maurício Toasa Guachi, Universidad Tecnológica Israel, EC  
Rene Faruk Garzozzi-Pincay, Universidad Estatal Península de Santa Elena, EC  
Ricardo Andrés García León, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña,

MX

Ricardo J. Rodríguez, Universidad de Zaragoza, ES

Ricardo Linden, FSMA, BR

Rita Oliveira, Universidade de Aveiro, PT

Rita Santos, Universidade de Aveiro, PT

Robero Marichal, Universidad de La Laguna, ES

Roberto Theron, Universidad de Salamanca, ES

Rodolfo Miranda Barros, Universidade Estadual de Londrina, BR

Román Lara, Universidad de las Fuerzas Armadas, EC

Rubén González Crespo, Universidad Internacional de La Rioja, ES

Rui Cruz, IST, Universidade de Lisboa, PT

Rui José, Universidade do Minho, PT

Rui Pedro Marques, Universidade de Aveiro, PT

Rui S. Moreira, Universidade Fernando Pessoa, PT

Samuel Sepúlveda, Universidad de La Frontera, CL

Santiago Gonzales Sánchez, Universidad Inca Garcilaso de la Vega, PE

Sara Balderas-Díaz, Universidad de Cádiz, ES

Saulo Barbara de Oliveira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR

Sérgio F. Lopes, Universidade do Minho, PT

Sergio Araya Guzmán, Universidad del Bío-Bío, CL

Sergio Gálvez Rojas, Universidad de Málaga, ES

Sérgio Guerreiro, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, PT

Silvia Fernandes, Universidade do Algarve, PT

Solange N Alves de Souza, Universidade de São Paulo, BR

Telmo Silva, Universidade de Aveiro, PT

Teresa Guarda, Universidad Estatal Península de Santa Elena, EC

Tomas San Feliu, Universidad Politecnica de Madrid, ES

Thiago Dias, CEFET-MG, BR

Valéria Farinazzo Martins, Universidade Presbiteriana Mackenzie, BR

Vera Pospelova, Universidad de Alcalá, ES

Verónica Vasconcelos, ISEC, Politécnico de Coimbra, PT

Vicente Morales, Universidad Técnica de Ambato, EC

Victor Flores, Universidad Católica del Norte, CL

Víctor H. Andaluz, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, EC

Victor Hugo Medina Garcia, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, CO  
Vitor Carvalho, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, PT  
Vitor Santos, ISEGI, Universidade Nova de Lisboa, PT  
Wagner Tanaka Botelho, Universidade Federal do ABC, BR  
Saturday the 5th - RISTI by Ashok Kumar. Templates Joomla



# Índice / Index

## ARTIGOS / ARTICLES

Instafamous como recurso publicitario en la campaña #QueNoTeHaganDaño .....	1
<i>Fiorella Cabanillas-Bedoya, Eliana Gallardo-Echenique</i>	
Sistema experto para la gestión metrológica de instrumentos de medición de flujo.....	14
<i>J.A. Sierra-Osorio, E. Delgado-Trejos, L.F. Giraldo, J.A. Palacio, J.I. Padilla-Buriticá</i>	
El 5G como vector de soberanía nacional: oportunidades y desafíos .....	28
<i>Fulvio Queirolo, Alexis Matheu, Claudio Ruff, Paola Juica, Marcelo Ruiz</i>	
Revisão da Literatura dos Métodos Aplicados no Mapeamento e Redesenho Inteligente de Processos.....	44
<i>Marcio Romero, Renato José Sassi, Dacyr Dante de Oliveira Gatto, João Rafael Gonçalves Evangelista</i>	
La modelización de simulación computacional para la identificación de relación entre tipo de personalidad predominante y estilos de aprendizaje de estudiantes universitarios .....	58
<i>Margarita Ramírez Ramírez, María del Consuelo Salgado Soto, Esperanza Manrique Rojas</i>	
Muestras industriales como resultado del proyecto integrador en la Universidad de Cundinamarca.....	69
<i>Elber Nicolás Ramírez Castillo, Franklin Montenegro Marin, Luis Ignacio López Farfán, Érica Fausiya Lancheros Rubiano, Karen Eliana Angarita</i>	
Diseño e Implementación de un Sistema de personalización de avatares en un Mundo Virtual Campus 3D UTPL.....	83
<i>Jordy Alexander Celi-Manchano, Eduardo Andrés Riera-Tapia, Celia Paola Sarango-Lapo</i>	
Gobierno del Ecuador frente a las <i>fake news</i> en el paro nacional de octubre 2019 .....	97
<i>Miguel Granda, Fanny Paladines</i>	
La automatización del marketing en la educación superior: Análisis de estrategias digitales de UTPL y Universidad Casa Grande.....	111
<i>Fanny Y. Paladines-Galarza, Crithian H. Aguirre-Guamán, Andrea V. Velásquez-Benavides</i>	

Documento de diseño de un videojuego (GDD) para uso educativo.....	125
<i>Victor Cornejo-Aparicio, Waldir Ortiz-Mamani, Diego Maraza-Itomacedo, Sidanelia Flores-Silva</i>	
La opinión pública ante un caso de racismo en redes sociales, el caso de la congresista Martha Chávez .....	137
<i>Yuleth Sabí Torbisco Cervantes, Giancarlo Gomero Correa</i>	
Un enfoque basado en Análisis de Datos para valorar la Salud Financiera Empresarial .....	153
<i>Juan Camilo Vanegas, Jose Aguilar, Elizabeth Suescún</i>	
Un modelo de gestión de la Identidad Digital para el Estado Peruano .....	166
<i>Alvaro Cuno, Yuri Aldoradín, Hedda Ganz, Fernando Veliz, Erik Papa Quiroz</i>	
O uso da Inteligência Artificial e a sua relação com a Auditoria: o caso das empresas cotadas no PSI-20 .....	183
<i>Rita Matias, Enrique Bonsón, Isabel Pedrosa</i>	
Implementación y evaluación en Matlab de modulación de altas frecuencias, transformación High Pass Filter) y valor medio simple, para fusionar Imágenes Satelitales .....	198
<i>Javier Medina, Erika Upegui</i>	
La tendencia instagrameable y la experiencia del consumidor .....	212
<i>Claudia Siancas-Fajardo, Eliana Gallardo-Echenique</i>	
Notificación de Contenidos Publicitarios con Tecnología Bluetooth y Beacons para Servicios Bibliotecarios .....	225
<i>Nixon Javier Castillo-Manchay, Liliana Enciso</i>	
Ansible una estrategia de administración y configuración automatizada sobre GNS3 con OSPF para redes empresariales medianas .....	239
<i>Liliana Enciso, Claudio Esteban Morales-Iñiguez</i>	
Startups tecnológicas: El caso de países sudamericanos.....	253
<i>Ximena Morales-Urrutia, Diana Morales-Urrutia, Stalyn Ávila-Herrera</i>	
Capital social y la generación de innovaciones tecnológicas en las empresas ecuatorianas.....	263
<i>Diana Morales-Urrutia, Tania Morales-Molina, Elizabeth Morales-Urrutia, Mauricio Quiroga-López</i>	
Algoritmos de razonamiento en modelos de características: una propuesta.....	271
<i>Samuel Sepúlveda, Marcelo Esperguel</i>	

Diseño de una política de seguridad de la información: una propuesta .....	285
<i>Samuel Sepúlveda, Ania Cravero</i>	
Construcción de un sistema para la evaluación de problemas matemáticos empleando geolocalización .....	299
<i>Diego Maraza-Itomacedo, Waldir Ortiz-Mamani, Víctor Cornejo-Aparicio, Marco Aedo-Lopez, César Collazos-Ordoñez</i>	
Uso de Algoritmo para determinación de rutas equidistantes: Caso creación de recorridos para juegos educativos .....	313
<i>Waldir F. Ortiz-Mamani, Diego Maraza-Itomacedo, Víctor Cornejo-Aparicio, Marco Aedo-Lopez, César A. Collazos</i>	
Mecanismo de evaluación, basado en la ISO 27001, del nivel de confianza que se puede depositar en postulantes a miembros de una organización virtual .....	325
<i>Javier Eduardo Caguana, Cindy Pamela López, Marco Oswaldo Santorum, Jose Aguilar</i>	
Elementos Tecnológicos de una Infraestructura de Posicionamiento como apoyo a la creación de una Sociedad Espacialmente Habilitada (SEH) .....	344
<i>Robert Andrés Pulido Arias, Luz Angela Rocha Salamanca</i>	
Confianza: Estrategia tácita en la Gestión Organizacional.....	353
<i>Lizbeth Suárez-Morales, Germán Narvaez, Soledad Suárez Rubén León</i>	
Indicadores de gestión para la Responsabilidad Social Empresarial con enfoque Microempresarial .....	366
<i>Lizbeth Suarez-Morales, Estefani Segura, Paula Flores</i>	
Metodología para el Aprendizaje Permanente Autogestionado.....	379
<i>Sonia Rosa Marrero Cáceres</i>	
Herramientas tecnológicas para garantizar el cumplimiento del modelo de calidad en los Planes de Ordenamiento Territorial en Colombia.....	390
<i>Laura Melissa Manrique Chacón, Moises Poyatos, Luz Angela Rocha</i>	
Innovación tecnológica: Desarrollo de aplicación de mensajería instantánea móvil para la empresa X Electrónica de México.....	403
<i>Norberto Manuel Escobar Gutiérrez, Esperanza Manrique Rojas, Hilda Beatriz Ramírez Moreno</i>	
Realidade Aumentada e a Inovação das Experiências Turísticas: Uma Revisão Integrativa.....	413
<i>Teresa Medeiros, José Mendes</i>	

Abordagem baseada em Algoritmos Genéticos para deteção de vulnerabilidades de SQL Injection em Aplicações Web PHP .....	426
<i>Kevin Baptista, Anabela Moreira Bernardino, Eugénia Moreira Bernardino</i>	
Efecto de la altura simulada en personas expuestas a distintos escenarios por medio de realidad virtual: Estudio preliminar .....	440
<i>Dario Sebastian Muñoz Moncayo, Jesús Alejandro Santa Muñoz, Dagoberto Mayorca Torres, Diego Hernán Peluffo-Ordóñez</i>	
Experiencia en la Aplicación de un Videojuego Geolocalizado para comprender los conceptos fundamentales del Paradigma de la Programación Orientada a Objetos .....	452
<i>Marco Aedo López, Víctor Cornejo-Aparicio, Sidanelia Flores-Silva</i>	
Elementos-chave da Transformação Digital que influenciam na Curadoria Digital: Uma Revisão Sistemática de Literatura sob o método TEMAC.....	463
<i>Francisco Luziaro de Sousa, Lillian Maria Araujo de Rezende Alvares, Rafael Rabelo Nunes</i>	
Fatores influenciadores da credibilidade dos anúncios turísticos partilhados no Youtube .....	478
<i>Luísa Augusto, Sara Santos, Pedro Espírito Santo</i>	
Validación cuantitativa de los resultados de la Implementación de una Oficina de Gestión de Proyectos en Tecnologías de la Información.....	493
<i>Braulio Murillo, José Antonio Pow-Sang</i>	
Innovación metodológica para la enseñanza de TIC en educación superior .....	507
<i>Elizabeth K. Morales-Urrutia, José M. Ocaña, Hugo Yáñez-Rueda, Aracelly Fernanda Núñez Naranjo</i>	
O Youtube como meio para a imersão dos consumidores nas narrativas das marcas .....	518
<i>Luísa Augusto, Sara Santos, Pedro Espírito Santo</i>	
Herramientas de motivación que persuaden a los peruanos a comprar el videojuego Cyberpunk 2077 .....	531
<i>Anges-Ximena Hart-Ponce, Eliana Gallardo-Echenique</i>	
Alavancar a criação e integração de conteúdos de Realidade Virtual através de uma plataforma colaborativa: o caso do sector do turismo.....	545
<i>Vítor Mendonça, Carlos R. Cunha, Elisabete Paulo Morais, João Pedro Gomes</i>	

<i>Cloud Gaming: uma revisão da literatura</i> .....	557
<i>Miguel Vicente, Isabel Pedrosa, Diogo Júdice, Raul Laureano</i>	
Efectos de las características y factores estresantes del teletrabajo en el agotamiento y satisfacción laboral de los teletrabajadores, y su incidencia en el rendimiento organizativo.....	573
<i>Carlos Palma-Silva, Sergio Araya-Guzmán, Cristian Salazar-Concha</i>	
Avaliação de Ferramentas <i>Open Source</i> para Data Science usando a Metodologia OSSpal.....	588
<i>Marcelo Metelo, Jorge Bernardino, Isabel Pedrosa</i>	
Pobreza, Microcrédito y compromiso empresarial.....	607
<i>Carla Patricia Pareja Daza, Antonio Oblitas Vedia, José Luis Rosales Barrero, Jorge Eduardo Bleichner López, Ari Melo Mariano</i>	
Explorando la relación entre autonomía, factores estresantes y agotamiento, en teletrabajo.....	619
<i>Sergio Araya-Guzmán, Cristian Salazar-Concha, Karla Adams-Cortez</i>	
Emprendimiento y género: La utopía generacional en la normativa nacional boliviana .....	634
<i>Cristian Calderon-Collazos, Teresa Rocio Dalenz-Sandoval, Patricia Daza-Murillo, Romina Daza-Ramos, Ari Melo Mariano</i>	
Perfil del emprendedor por oportunidad en tiempos de pandemia: Un estudio exploratorio .....	647
<i>Franz Ariel Miranda Azurduy, José Santos Loaiza Torres, Henry Mauricio Mendoza Osuna, Omar Freddy Apaza Coro, Ari Melo Mariano</i>	
Una Herramienta para la Definición y Especificación Temprana de Requisitos de Calidad de Datos .....	660
<i>Claudio Carrizo, Angélica Caro, Carlos Salgado, Alberto Sánchez, Mario Peralta</i>	

# Alavancar a criação e integração de conteúdos de Realidade Virtual através de uma plataforma colaborativa: o caso do sector do turismo

Vítor Mendonça<sup>1</sup>, Carlos R. Cunha<sup>2</sup>, Elisabete Paulo Morais<sup>2</sup>, João Pedro Gomes<sup>1</sup>

mendonca@ipb.pt; crc@ipb.pt; beta@ipb.pt; jpgomes@ipb.pt

<sup>1</sup> Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253, Bragança, Portugal

<sup>2</sup> UNIAG; Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253, Bragança, Portugal

Pages: 545-556

**Resumo:** A Realidade Virtual apresenta-se como uma ferramenta tecnológica promissora a qual poderá constituir-se como uma oportunidade para que as organizações possam desenvolver novos paradigmas de comunicação que poderão traduzir-se em vantagens competitivas. A aplicação da Realidade Virtual no âmbito do sector do turismo poderá criar novas oportunidades e atingir públicos que de forma tradicional não seriam alcançáveis. Contudo, o desenvolvimento deste tipo de soluções implica elevado esforço e recursos que a generalidade das organizações não dispõe. Neste contexto, consideramos oportuno o desenvolvimento de uma plataforma colaborativa que promova a disponibilização de conteúdos de Realidade Virtual. Para tal propósito, apresentamos um modelo e a proposta de desenvolvimento de um portal web colaborativo que permita, a diversas entidades, agilizar a disponibilização de conteúdos, assim como o desenvolvimento de uma aplicação de Realidade Virtual, de conteúdos dinâmicos, para os utilizadores.

**Palavras-chave:** Realidade Virtual; Modelo; Plataforma colaborativa; Turismo.

## *Leveraging the creation and integration of Virtual Reality content through a collaborative platform: the case of the tourism sector*

**Abstract:** Virtual Reality presents itself as a promising technological tool which may constitute an opportunity for organizations to develop new communication paradigms that may translate into competitive advantages. The application of Virtual Reality within the tourism sector could create new opportunities and reach audiences that would not be reachable in a traditional way. However, the development of this type of solutions implies a high effort and resources that most organizations do not have. In this context, we consider it opportune to develop a collaborative platform that promotes the availability of Virtual Reality content. For this purpose, we present a model and proposal for the development of a collaborative web portal that allows different entities to streamline the availability of content, as well as the development of a Virtual Reality application, with dynamic content, for users.

**Keywords:** Virtual Reality; Model; Collaborative platform; Tourism.

## 1. Introdução

O sucesso do turismo está cada vez mais dependente das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), que podem e devem ser uma alavanca para facilitar e enriquecer as experiências dos turistas e induzir à obtenção de vantagens competitivas para os principais atores do setor turístico (Bethapudi, 2013; Vidas-Bubanja, M., & Bubanja, 2017). Neste contexto, não se revela suficiente recorrer apenas à construção dos clássicos sítios web, vídeos em plataformas como o YouTube ou a publicações em redes sociais. É imprescindível o desenvolvimento de plataformas tecnológicas imersivas voltadas para o enriquecimento da experiência turística que sejam capazes de contribuir para o enriquecimento da própria experiência de visita e, portanto, aumentar a satisfação global do turista.

Planear e executar uma estratégia de apoio ao turismo e ao turista deve alicerçar-se na premissa de que uma experiência turística está subdividida em três grandes momentos: o antes, o durante e o após a visita. Num primeiro momento (o antes), o foco deve ser o despertar o interesse do turista e fazer com que tenha vontade de visitar; num segundo momento (o durante), deve ser apoiar, com conteúdos, a experiência turística; por último (o depois), será fundamental manter o interesse do turista e cativá-lo para visitar, para redescobrir. Nesta abordagem, os conteúdos de Realidade Virtual (RV), poderão ter um papel muito importante, na medida em que a RV poderá contribuir para o desenvolvimento do setor turístico, proporcionando experiências de situações reais e/ou irreais, permitindo formas inovadoras de explorar informação, viagem, diversão, bem-estar e análise de destinos turísticos (Kim et al., 2020).

A tecnologia de RV usa computadores e sensores para criar um ambiente virtual preferencialmente realista e imersivo, combinado com funções auxiliares de diferentes equipamentos de deteção e atuação, por forma a que o utilizador esteja completamente imerso no ambiente virtual gerado e, inserido nele, interaja com o ambiente virtual através da interface homem-máquina disponibilizada, de modo a que o utilizador tenha a ilusão de estar no mundo real, fruindo-o (Tian, 2021).

De acordo com Bogicevic, Seo, Kandampully, Liu, & Rudd (2019), o uso de RV induz, ao utilizador, uma maior elaboração de imagens mentais sobre a experiência e, sempre que exista um elevado grau de imersividade, um forte senso de presença, traduzindo-se numa experiência marcante e, desta forma, tende a aumentar a sensação de “quase sonho” de uma determinada oferta antes mesmo de ela ser realmente vivenciada no destino.

Tecnologias capazes de criar ambientes imersivos, como a RV, são ferramentas que podem desempenhar um papel muito importante na atração de novos visitantes, devido à sua capacidade de proporcionar experiências incríveis e maximizar a probabilidade de o visitante repetir e recomendar a experiência de visita (Leopardi et al., 2021). Neste contexto, o desenvolvimento de soluções de RV deve ser baseado na capacidade de permitir aos utilizadores um elevado envolvimento, interatividade e controle sobre as suas experiências; isso tenderá a influenciar positivamente a resposta emocional e a intenção de publicitar, entre os seus contactos, a própria experiência de RV (Yung et al.,

2021). Deste contexto, emerge, igualmente, o enorme potencial da RV no contexto do marketing dos territórios.

Ainda que várias experiências de RV tenham sido desenvolvidas nos últimos anos, o paradigma ainda não está totalmente amadurecido para que possa ser massificado nas diferentes organizações do setor turístico, acrescentando ainda que a concretização deste tipo de projetos, geralmente, implica um elevado custo financeiro que, numa perspetiva individualizada de produção, aplicação e gestão de conteúdos de RV, são incomportáveis para muitos atores do setor.

Por forma a que se possa tirar partido de todo o potencial da RV, enquanto alavanca do turismo e da promoção dos territórios, será necessária uma abordagem baseada na colaboração. Não apenas pelo, enumerado, fator financeiro, mas acima de tudo pela perspetiva basilar de que a cooperação define o turismo e os territórios, intrinsecamente. Segundo Elvekrok, Veflen, Scholderer, & Sørensen (2022), os destinos turísticos podem ser entendidos como sistemas de coprodução local onde os atores realizam atividades complementares, sendo interdependentes e necessitando de coordenar as suas atividades para fornecer o que os turistas muitas vezes vislumbram como “um único produto”.

Por forma a alavancar a produção e a integração de conteúdos de RV, urge a criação de plataformas que permitam agilizar a criação desses conteúdos, possibilitando a que os diferentes atores sejam capazes de criarem, de forma simples, conteúdos de RV sobre os seus negócios sob uma mesma égide de design, de comunicação, de coesão territorial, bem como, da vital integração entre os vários componentes de RV desenvolvidos pelos diferentes atores – materializando um só produto aos olhos do turista/visitante.

Após a presente introdução, a qual elucida quanto ao potencial da RV como ferramenta emergente, no capítulo 2 é apresentada uma revisão da literatura a qual pretende demonstrar que a RV surge como uma oportunidade, focando especialmente o contexto do desenvolvimento do sector do turismo. Sendo que a aplicação de modelo colaborativos poderá estimular e facilitar a implementação deste tipo de projetos, minimizando o tempo e custos inerentes ao seu desenvolvimento. No capítulo 3 é apresentada a proposta de uma plataforma colaborativa de RV, a qual tem como propósito agilizar e facilitar o desenvolvimento de distintos projetos de RV. Por último, é feita uma conclusão a qual inclui uma reflexão sobre o trabalho desenvolvido.

## **2. A Realidade da RV e o seu Papel no Turismo**

As experiências de RV no turismo podem ter benefícios e propósitos diversos e complementares, possibilitando aos turistas experimentarem aplicações de RV projetadas para fins de entretenimento, educação, acessibilidade, marketing e preservação do património (Merckx & Nawijn, 2021). Esta realidade tem levado a um aumento na criação de conteúdos de RV, sendo que no domínio do património cultural segundo Allam & Jones (2021), a criação de ambientes imersivos irá desempenhar um papel crítico em vários níveis – em especial, numa visão pós pandemia Covid-19, nas cidades inteligentes e sustentáveis.

Segundo Vishwakarma, Mukherjee, & Datta (2020), a RV evoluiu para se tornar uma das inovações tecnológicas mais apreciadas – que tem o potencial de impactar a indústria do turismo. De acordo com Bec, Moyle, Schaffer, & Timms (2021), a RV constitui-se numa abordagem adequada para dar uma “segunda vida” a certos destinos, atrações, locais ou artefactos que foram destruídos ou severamente deteriorados. A RV poderá ainda, segundo Skard, Knudsen, Sjøstad, & Thorbjørnsen (2021), criar um ambiente onde haja um impacto mais forte nas imagens mentais dos utilizadores comparativamente aos canais tradicionais, criando simulações vívidas de como seria visitar os destinos e, desta forma, aumentar o desejo de que o utilizador venha a querer visitar esses mesmos destinos. Ainda neste contexto, num estudo levado a cabo por M. Lee, Lee, Jeong, & Oh (2020), sugere que a qualidade do conteúdo, a qualidade do sistema e a vivacidade influenciam positivamente a atitude e a telepresença dos clientes, levando à sua intenção comportamental positiva de visitar o destino.

Nos últimos anos, são vários os exemplos da criação e utilização de conteúdos e aplicações de RV no contexto das cidades, do turismo e da promoção dos territórios. Em Bozzelli et al. (2019) é apresentado o projeto ArkaeVision, um sistema integrado centrado no utilizador, que é capaz de oferecer diferentes modalidades de exploração de bens patrimoniais, como representações virtuais de monumentos e obras de arte, bem como as histórias associadas a esses objetos. Rua & Alvito, (2011), após um processo de construção de maquetes 3D, utilizou um motor de jogos de VR para criar um ambiente da vila romana do “Casal de Freiria”, permitindo uma exploração total do espaço. Em Hajirasouli, Banihashemi, Kumarasuriyar, Talebi, & Tabadkani (2021), é apresentada uma experiência de RV envolvente de 360 graus, projetada para a vila de Kandovan. Em Arrighi, See, & Jones (2021), é apresentado um estudo centrado na reconstrução digital de um edifício histórico – o “Victoria Theatre” em Newcastle, Austrália. Este projeto de VR, denominado “Visualizing the Victoria”, foca-se em mecanismos para preservar o património deste local. Em Lee, Kim, Ahn, & Woo (2019) é usada a RV com foco na gestão do risco contextual em património arquitetónico.

Numa perspetiva mais integrada, Lv, Yin, Zhang, Song, & Chen (2016), apresentam uma rede de RV para a análise interativa e visualização imersiva de cidades inteligentes que integra várias tecnologias recentes, tais como, WebVR, Internet das coisas (IoT) e desenho tridimensional (3D), recorrendo a redes ponto-a-ponto (P2P). Esta integração será tanto mais vital quanto mais pensarmos numa cidade ou num produto turístico como um ecossistema, onde coabitam diversos atores que possuem um dado produto que, necessariamente, tende a ter necessidade de interagir com outros e, como tal, necessita de existir de forma integrada e simbiótica com os demais membros do seu ecossistema.

Esta visão necessariamente colaborativa, que assenta no facto de os atores de um sistema não sobrevivem de forma isolada, deve em nossa opinião, ser materializada no contexto da criação e integração de conteúdos de RV como forma de promover os destinos turísticos e os seus produtos e mais-valias endógenas. A criação de portais capazes de facilitarem a criação dos conteúdos de RV de forma integrada nas suas múltiplas dimensões – integração pela interligação, integração pelo respeito da imagem

corporativa dos destinos – bem como, pela capacidade de se objetivarem como um único produto de RV aos olhos dos utilizadores. Somos de opinião que apenas com recurso a uma visão colaborativa poderemos criar produtos de RV inteligentes e eficazes aos olhos do turista/visitante e, representativos de um destino.

Considerando que as limitações organizacionais reduzem a sua capacidade de lidar com os riscos próprios do ambiente turbulento no qual estão inseridas, o modelo colaborativo permite que para além das organizações possam partilhar os riscos, tenham a capacidade de lidar melhor com a complexidade de algumas atividades e processos, sejam mais flexíveis e seja facilitada a transferência de conhecimento (Rojas & Năstase, 2013).

A visão e materialização desta proposta, assente em integração colaborativa, padece, contudo, de alguns males que devem ser supridos. Muitos dos territórios, que se apresentam como destinos turísticos, são compostos por micro ou pequenas empresas. Tal condição dificulta, se não mesmo impossibilita, a criação de conteúdos de RV – faltam Recursos Humanos (RH) qualificados e/ou capacidade financeira para subcontratação. Para combater esta realidade, deve ser facilitada, pela simplicidade e pelo apoio técnico, a criação e integração dos conteúdos de RV de cada ator. A criação de uma plataforma que permita a criação e integração de forma assistida e baseada em modelos, de conteúdos de RV poderá alavancar a criação e integração de conteúdos de RV dos territórios.

### **3. Modelo da Plataforma Colaborativa de RV**

Se considerarmos o papel da RV na sociedade atual, especialmente que permite uma complementaridade de conteúdos que poderão enriquecer qualquer experiência, assim como, a dificuldade no desenvolvimento de aplicações e de conteúdos, consideramos oportuno o desenvolvimento de uma plataforma colaborativa de RV que promova e agilize a disponibilização integrada de ambientes e conteúdos de RV.

Neste contexto, pretende-se que o modelo, seguidamente proposto na figura 1, permita que diversos atores possam, de forma colaborativa, partilhar distintos conteúdos na plataforma de RV por forma a permitir criar uma aplicação de RV de conteúdos dinâmicos e integrados. Neste sentido, a utilização da aplicação de RV proposta permite que os utilizadores possam aceder de forma integrada a diversos ambientes e conteúdos de RV disponibilizados por distintas entidades (e.g. empresas, serviços públicos).

O modelo assenta na proposta de um sistema de base tecnológica composto por um portal web, e por uma aplicação de RV. No portal, o administrador deverá definir os modelos de RV (templates), sendo que os diversos fornecedores (serviços públicos, câmaras municipais, empresas, museus, entre outros) terão a responsabilidade da disponibilização de ambientes e conteúdos de RV, assim como a sua parametrização. Já a aplicação de RV que será disponibilizada irá permitir ao utilizador fruir de forma dinâmica aos conteúdos, isto é, numa única aplicação e de forma integrada.

O diagrama apresentado na figura 2 ilustra de forma resumida o fluxo das principais atividades do sistema.

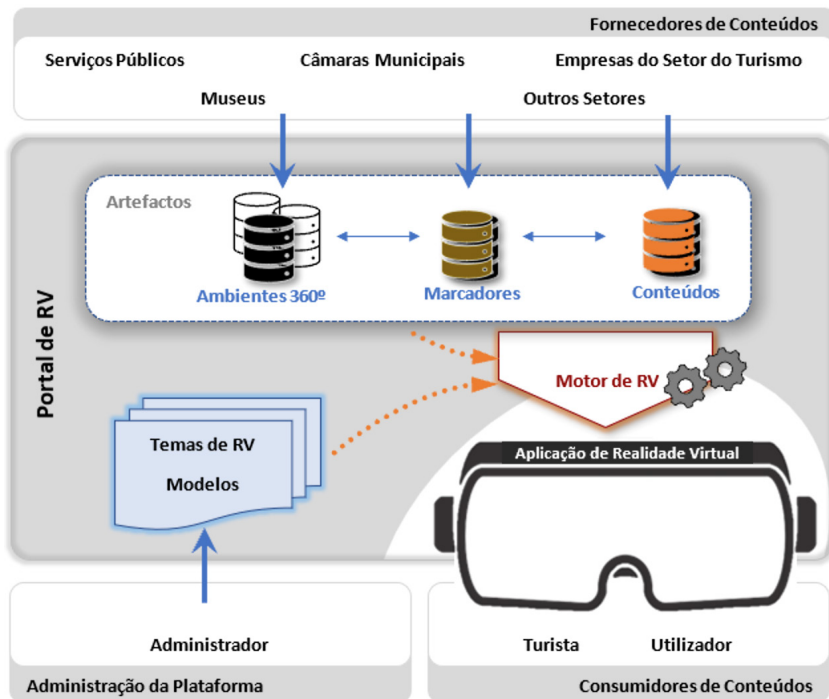


Figura 1 – Esquema conceptual do modelo proposto

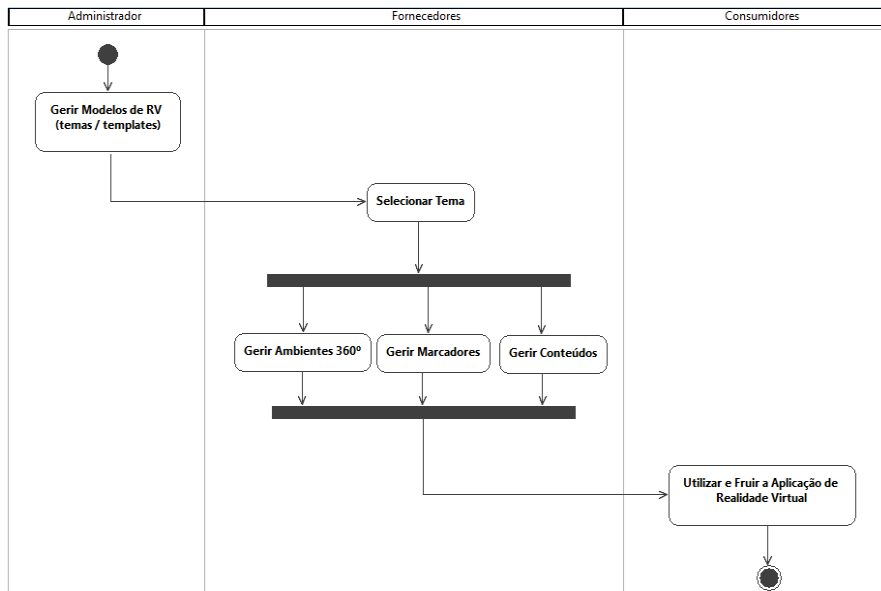


Figura 2 – Diagrama do fluxo de atividades

Inicialmente, e como já foi referido anteriormente, o administrador terá como responsabilidade definir os modelos de RV, sendo que poderá e deverá definir distintos modelos em virtude do tipo de experiências de RV, queremos com isto dizer que o modelo de RV para experienciar uma visita a uma cidade poderá e deverá ser distinto ao modelo de RV para um museu ou ainda para uma loja de venda de produtos.

Posteriormente, cabe aos fornecedores, após escolher o modelo (tema) mais adequado ao seu projeto, disponibilizar imagens de ambiente em 360°, conteúdos de informação e a parametrização de marcadores que irão fazer a associação entre o ambiente de RV, as interações e os conteúdos disponíveis.

Por último, o utilizador poderá recorrendo à aplicação de RV fruir e navegar entre os diversos projetos disponíveis, por exemplo, poderá fazer uma visita virtual a uma cidade podendo interagir com monumentos, no decorrer do percurso poderá entrar numa loja, eventualmente fazer compras, voltar e continuar a visita à cidade, entrar num museu e fruir das obras de arte expostas assim como poder consultar outro tipo de conteúdos inerentes à obra (e.g. ouvir uma lenda em formato de áudio ou ainda ver um vídeo histórico).

Seguidamente iremos apresentar diagramas de casos de uso por forma a facilitar a perceção das principais funcionalidades a incluir no desenvolvimento do sistema proposto.

Neste sentido, ainda que o administrador possa gerir diversos modelos de RV (criar, consultar, alterar e eliminar), a figura 3 apenas ilustra as principais funcionalidades que o portal web deverá disponibilizar para que o administrador possa definir um novo modelo de RV.

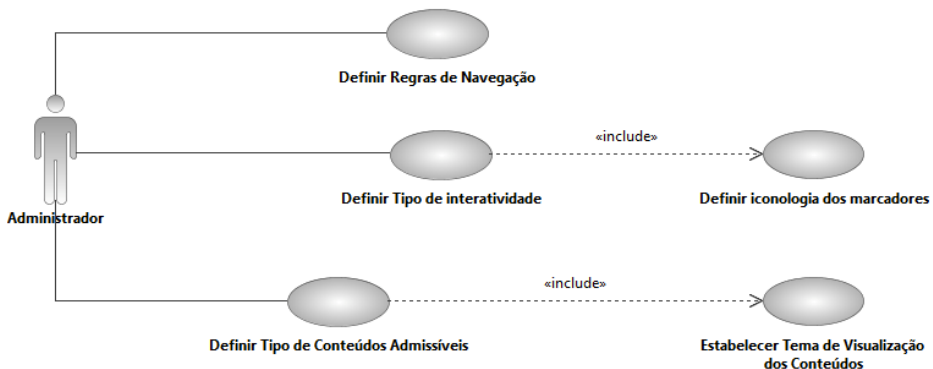


Figura 3 – Diagrama de Casos de Uso - Administração

Assim, e como ilustrado, para definir um modelo de RV será necessário estabelecer as regras de navegação, por exemplo se o utilizador pode caminhar no ambiente 360° ou se apenas poderá fazer rotação do ambiente. A definição do tipo de interatividade, sendo que quanto mais diversificada for (interação pelo rastreamento dos olhos, voz, deteção

do movimento, manipulação de dispositivos de controlo – ver figura 4) irá melhorar a experiência de RV. A padronização de *icons* visa uniformizar a semiótica dos elementos interativos.

Por último, o administrador poderá, para cada modelo de RV, definir o tipo de conteúdos que poderão complementar e enriquecer a experiência, tais como, textos, imagens, áudios, vídeos, elementos 3D, jogos.

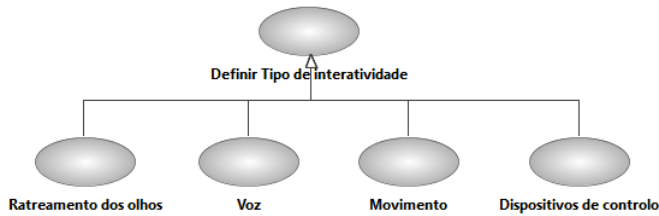


Figura 4 – Casos de Uso: tipo de interatividade

Quanto às principais funcionalidades necessárias para suportar a colaboração dos diversos fornecedores do portal web, estas poder-se-ão resumir à partilha de artefactos, ambientes 360°, conteúdos e marcadores, assim como a parametrização e configuração de projetos de RV.

O diagrama de casos de uso ilustrado na figura 5 resume as funcionalidades disponíveis para suportar a partilha de conteúdos a promover pelos diversos fornecedores de conteúdos.

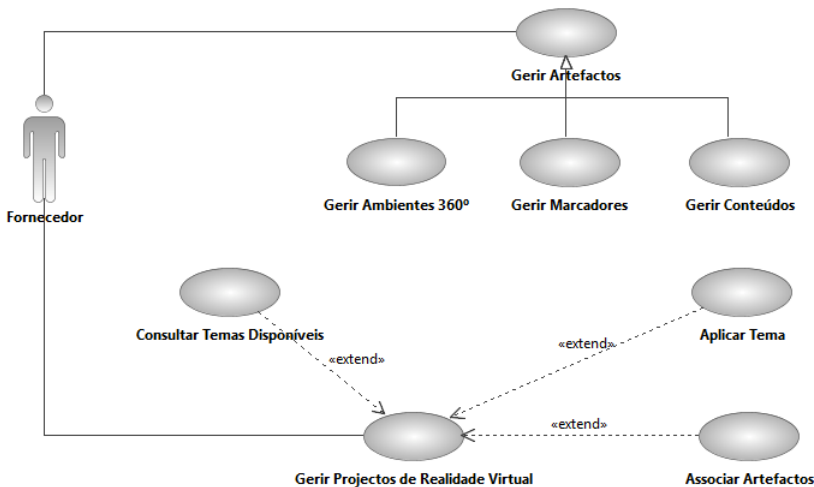


Figura 5 – Diagrama de Casos de Uso – Partilha de conteúdos

De salientar que, e considerando que a plataforma é colaborativa, é fomentada a partilha de artefactos entre fornecedores, sendo que para tal, deverá ser estabelecido para cada conteúdo partilhado no portal, a autorização ou o impedimento da sua utilização pela comunidade, isto é, marcar o conteúdo como uso público ou uso privado. Isto irá permitir agilizar e facilitar criar projetos de RV com um esforço mais reduzido.

Assim, um fornecedor após aplicar um modelo (tema) em virtude dos temas disponíveis e que foram anteriormente definidos pelo administrador, poderá associar diversos artefactos ao projeto.

Por último, a aplicação de RV constitui o *front-end* que permite que os conteúdos partilhados no portal possam ser experienciados pelos utilizadores.

A figura 6 ilustra o diagrama de casos de uso da aplicação de RV a ser disponibilizada aos utilizadores.

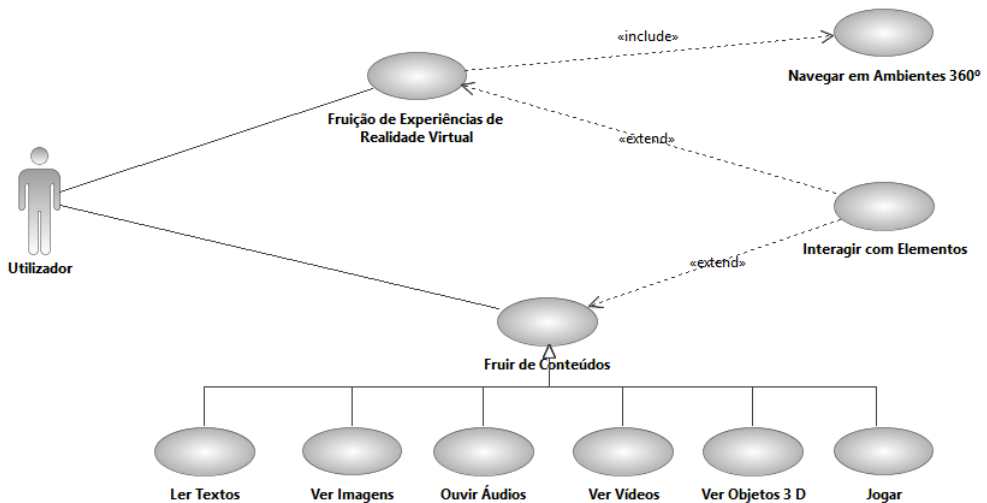


Figura 6 – Diagrama de Casos de Uso: App de Realidade Virtual

A aplicação tem como principal foco a fruição e experienciação dos conteúdos de RV partilhados no portal pelos distintos fornecedores de conteúdos. Neste contexto, o utilizador poderá navegar de forma integrada pelos diversos ambientes 360º, sendo que poderá interagir com os elementos assinalados, isto é, através dos marcadores constantes no ambiente e por conseguinte fruir de conteúdos complementares que irão enriquecer a sua experiência. Assim, e como exemplo, o utilizador poderá experienciar uma visita virtual a uma cidade (projeto de RV de uma câmara municipal), interagir com o património (e.g. interagir com um monumento para ver um vídeo ou ouvir a locução de uma lenda), no percurso da visita virtual pela cidade o utilizador poderá, ainda, entrar em projetos de RV integrados no ambiente virtual da cidade (e.g. museus, igrejas, lojas de artesanato, entre outros).

## 4. Conclusão

Os avanços tecnológicos que têm ocorrido nos últimos tempos, sobretudo ao nível da capacidade de processamento dos dispositivos, assim como o aumento da largura de banda das redes de comunicação sem fios, permitem que se possam desenvolver novos instrumentos e paradigmas de comunicação assentes em conteúdos multimédia ricos e envolventes, mas extremamente exigentes quanto ao processamento e volume de dados, tais como, vídeos de alta-definição, ambientes 3D, RV, entre outros. Por outro lado, a sociedade também tem acompanhado esta evolução tecnológica, procurando conteúdos inovadores e atrativos que lhe proporcione novas experiências.

É neste contexto tecnológico que as organizações, pretendendo inovar e ir de encontro às necessidades do mercado, procuram adotar soluções que sejam criativas e apelativas para fidelizar e conquistar novos públicos. Assim, como já referido anteriormente, a RV poderá constituir-se como uma ferramenta tecnológica de eleição capaz de impactar positivamente a globalidade da indústria e, em particular, o sector do turismo.

Ainda que as organizações vislumbrem a RV como uma tecnologia potenciadora de mais-valias para o seu negócio, a sua adoção tem sido parca. Com efeito, os recursos e os meios, tanto materiais como humanos, inerentes à sua implementação dificultam a massificação desta tecnologia.

O modelo que propomos neste artigo pretende ser um contributo conceptual que possa ser adotado para estabelecer relações colaborativas que permitam alavancar e facilitar a disponibilização de soluções de RV. Ainda, e baseado no modelo, propomos o desenvolvimento de um portal web que permita a colaboração de diversas organizações, no qual poderão partilhar diversos artefactos com vista à criação de projetos de RV integrados e assentes em padrões de visualização uniformizados e que poderão ser experienciados através da aplicação de RV. Assim, e no caso particular do sector do turismo, será possível que diversas entidades, serviços públicos, câmaras municipais, museus e empresas, colaborem e partilhem diversas soluções e conteúdos de RV que de forma integrada permitam aos utilizadores desfrutar de experiências de RV fluidas e ricas em conteúdos.

Neste sentido, podemos concluir que a proposta de uma plataforma colaborativa de RV, expressa neste artigo, poderá contribuir para alavancar a oferta de soluções integradas de RV no setor do turismo e na promoção dos territórios – setor que se materializa intrinsecamente como uma grande rede de atores com interesses simbióticos. Em acréscimo, cremos que a modelo conceptual proposto poderá ser facilmente extrapolado para diferentes setores e, desta forma, contribuir para que este tipo de tecnologia possa vir a ser adotada pela generalidade das organizações e com focos personalizáveis (e.g. marketing, neuro-marketing, sistemas previsionais, gestão pública).

## Agradecimentos

UNIAG, Unidade de Investigação financiada pela FCT – Fundação Portuguesa para a Ciência e Tecnologia, Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. UIDB/04752/2020.

## Referências

- Allam, Z., & Jones, D. S. (2021). Future (post-COVID) digital, smart and sustainable cities in the wake of 6G: Digital twins, immersive realities and new urban economies. *Land Use Policy*, 101, 105201. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105201>
- Arrighi, G., See, Z. S., & Jones, D. (2021). Victoria Theatre virtual reality: A digital heritage case study and user experience design. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 21, e00176. <https://doi.org/10.1016/j.daach.2021.e00176>
- Bec, A., Moyle, B., Schaffer, V., & Timms, K. (2021). Virtual reality and mixed reality for second chance tourism. *Tourism Management*, 83, 104256. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2020.104256>
- Bethapudi, A. (2013). *THE ROLE OF ICT IN TOURISM INDUSTRY*.
- Bogicevic, V., Seo, S., Kandampully, J. A., Liu, S. Q., & Rudd, N. A. (2019). Virtual reality presence as a preamble of tourism experience: The role of mental imagery. *Tourism Management*, 74, 55–64. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.02.009>
- Bozzelli, G., Raia, A., Ricciardi, S., De Nino, M., Barile, N., Perrella, M., Tramontano, M., Pagano, A., & Palombini, A. (2019). An integrated VR/AR framework for user-centric interactive experience of cultural heritage: The ArkaeVision project. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 15, e00124. <https://doi.org/10.1016/j.daach.2019.e00124>
- Elvekrok, I., Veflen, N., Scholderer, J., & Sørensen, B. T. (2022). Effects of network relations on destination development and business results. *Tourism Management*, 88, 104402. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2021.104402>
- Hajirasouli, A., Banihashemi, S., Kumarasuriyar, A., Talebi, S., & Tabadkani, A. (2021). Virtual reality-based digitisation for endangered heritage sites: Theoretical framework and application. *Journal of Cultural Heritage*. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2021.02.005>
- Kim, M. J., Lee, C.-K., & Preis, M. W. (2020). The impact of innovation and gratification on authentic experience, subjective well-being, and behavioral intention in tourism virtual reality: The moderating role of technology readiness. *Telematics and Informatics*, 49, 101349. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101349>
- Lee, J., Kim, J., Ahn, J., & Woo, W. (2019). Context-aware risk management for architectural heritage using historic building information modeling and virtual reality. *Journal of Cultural Heritage*, 38, 242–252. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2018.12.010>
- Lee, M., Lee, S. A., Jeong, M., & Oh, H. (2020). Quality of virtual reality and its impacts on behavioral intention. *International Journal of Hospitality Management*, 90, 102595. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102595>
- Leopardi, A., Ceccacci, S., Mengoni, M., Naspetti, S., Gambelli, D., Ozturk, E., & Zanolli, R. (2021). X-reality technologies for museums: a comparative evaluation based on presence and visitors experience through user studies. *Journal of Cultural Heritage*, 47, 188–198. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2020.10.005>

- Lv, Z., Yin, T., Zhang, X., Song, H., & Chen, G. (2016). Virtual Reality Smart City Based on WebVRGIS. *IEEE Internet of Things Journal*, 3(6), 1015–1024. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2016.2546307>
- Merckx, C., & Nawijn, J. (2021). Virtual reality tourism experiences: Addiction and isolation. *Tourism Management*, 87, 104394. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2021.104394>
- Roja, A. I., & Năstase, M. (2013). Leveraging Organizational Capabilities through Collaboration and Collaborative Competitive Advantage. *Revista de Management Comparat Internațional*, 14(3), 359–366.
- Rua, H., & Alvito, P. (2011). Living the past: 3D models, virtual reality and game engines as tools for supporting archaeology and the reconstruction of cultural heritage – the case-study of the Roman villa of Casal de Freiria. *Journal of Archaeological Science*, 38(12), 3296–3308. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.07.015>
- Skard, S., Knudsen, E. S., Sjøstad, H., & Thorbjørnsen, H. (2021). How virtual reality influences travel intentions: The role of mental imagery and happiness forecasting. *Tourism Management*, 87, 104360. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2021.104360>
- Tian, F. (2021). *Immersive 5G Virtual Reality Visualization Display System Based on Big-Data Digital City Technology*. 2021.
- Vidas-Bubanja, M., & Bubanja, I. (2017). THE IMPORTANCE OF ICT FOR THE COMPETITIVENESS OF TOURISM COMPANIES. *Tourism International Scientific Conference*, 470–489.
- Vishwakarma, P., Mukherjee, S., & Datta, B. (2020). Travelers' intention to adopt virtual reality: A consumer value perspective. *Journal of Destination Marketing & Management*, 17, 100456. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2020.100456>
- Yung, R., Khoo-Lattimore, C., & Potter, L. E. (2021). VR the world: Experimenting with emotion and presence for tourism marketing. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 46, 160–171. <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2020.11.009>