

2018

Industry 4.0: Facilitator of the Low Density Territories Sustainability

Rui Pedro Marques

ISCA, Universidade de Aveiro & Algoritmi, Universidade do Minho, ruimarques@ua.pt

Rúben Duarte

ISCA – Universidade de Aveiro, rubenduarte@ua.pt

Augusta Ferreira

ISCA – Universidade de Aveiro, augusta.ferreira@ua.pt

Carlos Santos

ISCA, Universidade de Aveiro & CICEF, IPCA, carlos.santos@ua.pt

Gonçalo Gomes

Turismo do Centro, goncalo.gomes@turismodocentro.pt

See next page for additional authors

Follow this and additional works at: <https://aisel.aisnet.org/capsi2018>

Recommended Citation

Marques, Rui Pedro; Duarte, Rúben; Ferreira, Augusta; Santos, Carlos; Gomes, Gonçalo; and Azevedo, Graça, "Industry 4.0: Facilitator of the Low Density Territories Sustainability" (2018). *2018 Proceedings*. 21.

<https://aisel.aisnet.org/capsi2018/21>

Authors

Rui Pedro Marques, Rúben Duarte, Augusta Ferreira, Carlos Santos, Gonçalo Gomes, and Graça Azevedo

Indústria 4.0: Facilitador da Sustentabilidade dos Territórios de Baixa Densidade

Industry 4.0: Facilitator of the Low Density Territories Sustainability

Rui Pedro Marques, ISCA – Universidade de Aveiro, Portugal, ruimarques@ua.pt

Rúben Duarte, ISCA – Universidade de Aveiro, Portugal, rubenduarte@ua.pt

Augusta Ferreira, ISCA – Universidade de Aveiro, Portugal, augusta.ferreira@ua.pt

Carlos Santos, ISCA – Universidade de Aveiro, Portugal, carlos.santos@ua.pt

Gonçalo Gomes, Turismo do Centro, Portugal, goncalo.gomes@turismodocentro.pt

Graça Azevedo, ISCA – Universidade de Aveiro, Portugal, gracia.azevedo@ua.pt

Resumo

O trabalho apresentado neste artigo é desenvolvido no âmbito de um projeto mais abrangente, PLowDeR, cujo objetivo é desenvolver, implementar e dar continuidade a uma plataforma digital que dê suporte à operacionalização de uma *framework* de indicadores, para avaliar o impacto da rede Aldeias Históricas de Portugal nos territórios de baixa densidade. Esta operacionalização será feita com recurso a tecnologias inteligentes (*Indústria 4.0*).

Este artigo apresenta a conceptualização da plataforma digital que sustenta o projeto PLowDeR, assim como alguns aspetos da sua prototipagem. Estando este trabalho em curso, o artigo foca-se na apresentação da metodologia (*Design Science*) e dos aspetos funcionais e conceptuais da plataforma que permitirão atingir efetivamente os objetivos do projeto. Além disso, são apresentados alguns detalhes mais físicos, ainda que num estado embrionário, no que diz respeito ao desenvolvimento da base de dados de suporte. A parte funcional da plataforma encontra-se já validada com a realização de dois *Focus Groups* com os *stakeholders* do projeto.

Palavras-chave: indústria 4.0; turismo; aplicação móvel; computação na nuvem; aplicação *web*

Abstract

The work presented in this paper is developed within the scope of a comprehensive project, PLowDeR, whose main objective is to develop and implement a digital platform which supports the operationalization of a framework of indicators to evaluate the impact of the Aldeias Históricas de Portugal network in low density territories. This operationalization will be done using intelligent technologies (Industry 4.0).

This paper presents the conceptualization of the digital platform which supports the project PLowDeR, as well as some aspects of its prototyping. Being this work in progress, the paper focuses on the presentation of the methodology (Design Science) and the functional and conceptual aspects of the platform that will allow to effectively achieve the main project objectives. In addition, although in an embryonic state, some more physical details are also presented regarding the development of the support database. The functional part of the platform is already validated with the realization of two Focus Groups with the stakeholders of the project.

Keywords: industry 4.0; tourism; mobile application; cloud computing; web application

1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade dos territórios de baixa densidade, onde se insere a rede Aldeias Históricas de Portugal (rAHP), requer o desenvolvimento e implementação de estratégias assentes em fatores e recursos endógenos. Com efeito, nestes territórios, caracterizados pelo crescente despovoamento, estagnação e atraso, torna-se fundamental a promoção de dinâmicas inovadoras, associadas a uma maior eficiência na utilização dos recursos, para melhorar a competitividade e dinamizar a criação de emprego.

O impacto económico e social dos territórios de baixa densidade, em geral, e da rAHP, em particular, não está suficientemente estudado, existindo falta de indicadores que suportem estudos nesta área. Neste contexto, assume a maior importância o desenvolvimento e implementação de uma *framework* de indicadores que permita avaliar o impacto, designadamente, económico e social, das atividades geradoras de riqueza, em particular o turismo, associadas à rAHP.

Assim, surge o projeto PLowDeR - Framework para Análise do Impacto Económico e Social das Atividades Turísticas nos Territórios de Baixa Densidade: o Caso das Aldeias Históricas de Portugal (Carlos Santos et al., 2018), em que este trabalho está incluído, que, tendo como caso de estudo a rAHP, tem como objetivo principal desenvolver e implementar uma *framework* de indicadores que possa dar apoio aos agentes económicos e decisores políticos na tomada de decisão sobre investimentos e políticas públicas relacionadas, não só com a rAHP, mas de um modo geral com os territórios de baixa densidade.

Além disso, ao avaliar o impacto económico e social das atividades turísticas associadas à rAHP, que por sua vez se insere em territórios de baixa densidade, através da criação de uma *framework* de indicadores, espera-se que o PLowDeR forneça aos agentes económicos e decisores políticos a informação necessária para que possam planear a sua estratégia de desenvolvimento, mas que também contribua para apoiar a tomada de decisão por parte das entidades que necessitam de ter indicadores económicos e sociais relacionados com a valorização do património. Espera-se ainda, que este projeto potencie a atração de turistas, de novos investidores e de habitantes para os destinos que integram a rAHP, contribuindo, deste modo, para a sua sustentabilidade e para o desenvolvimento dos territórios de baixa densidade em que se inserem.

O papel da indústria 4.0 tem vindo a ter impacto significativo na indústria do turismo através da integração de equipamentos inteligentes (Ivanovic, Milojica, & Roblek, 2016). Com base neste princípio, o PLowDeR tem por objetivo desenvolver e integrar uma plataforma digital que permitam suportar a avaliação do impacto da atividade turística desenvolvida nos destinos que constituem a rAHP.

Esta plataforma inclui: uma aplicação móvel (*App*), para recolha de dados junto dos visitantes, uma aplicação *web* para recolha de dados junto dos *stakeholders* da rAHP (agentes económicos,

autarquias e residentes); um *front-office* para disponibilização dos indicadores, que constituem a *framework*, e que são determinados com base nos dados recolhidos pela *App* e pela aplicação *web*; uma base de dados para a gestão dos dados recolhidos e de suporte à *framework*.

Assim, esta plataforma constitui um elemento inovador e essencial que viabiliza e transforma digitalmente os propósitos do PLOWDeR. Estando este projeto ainda a decorrer, este artigo tem como objetivo apresentar conceptualmente a sua plataforma digital, e a interoperabilidade entre os seus componentes.

Este artigo, para além desta introdução, está estruturado da seguinte forma: na secção 2 é apresentada a revisão da literatura, subdividida em três subsecções (impacto da indústria 4.0 no turismo, aplicações móveis e plataformas digitais); na secção 3 é apresentada a conceptualização e a prototipagem da plataforma digital desenvolvida no âmbito do PLOWDeR; na secção 4 são apresentadas as conclusões.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A rAHP integra 12 destinos turísticos que possuem diversos elementos que permitem criar uma identidade comum (e.g. história, cultura e património). O objetivo primordial desta rede é dotar as localidades do interior da região centro de Portugal com uma estratégia de desenvolvimento e valorização centrada nos seus elementos distintivos.

A sustentabilidade a curto, médio e longo prazo destes territórios requer uma estratégia assente nos fatores e recursos endógenos e enquadrada nos objetivos da Estratégia Europa 2020 para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo, que se focalize nos resultados e que procure maximizar o impacto dos investimentos realizados e, simultaneamente, promova o desenvolvimento através de dinâmicas inovadoras associadas a uma maior eficiência na utilização dos recursos endógenos. Esta estratégia é fundamental para melhorar a competitividade e dinamizar a criação de emprego nestes territórios, promovendo a sua sustentabilidade.

Para que este processo seja exequível é necessário adquirir conhecimento sobre o impacto das aldeias históricas enquanto entidades dotadas de capacidade inovadora e capazes de encontrar novas formas para intensificarem as suas próprias dinâmicas de inovação e de competitividade com base no paradigma abrangente e inclusivo da inovação. É a partir deste conhecimento que se poderá operacionalizar um referencial metodológico capaz de se estender a outros territórios e ancorar a conceção e o desenho de políticas e esquemas de incentivos públicos eficazes, designadamente para concretizar a Estratégia Europa 2020 de forma inteligente, sustentável e inclusiva, como ela mesma propõe (Madureira, Gamito, Ferreira, & Portela, 2013).

A carência de indicadores sobre os fluxos de turistas e de transações económicas, traduzidos em valor acrescentado para as regiões, e, também, sobre o impacto na economia regional e local, resultantes da existência da rAHP, motivou a necessidade de desenvolver e implementar uma *framework* de indicadores que permitam avaliar o impacto da rAHP enquanto marca de referência geradora de processos inovadores e de produtos turísticos capazes de estimular o desenvolvimento desses territórios e de promover a sua autossustentabilidade.

As características inovadoras e relevantes deste projeto passam no essencial pelo desenho de indicadores mais adequados e completos atendendo à melhoria das possibilidades de recolha de dados verificadas nos últimos anos, promovendo estratégias de crescimento inteligente, sustentável e inclusivo alinhadas com os objetivos do Horizonte 2020.

2.1. Impacto da Indústria 4.0 no Turismo

O termo *Indústria 4.0* também conhecida por quarta revolução industrial, descreve a implementação de novos conceitos de produção, foi cunhado na Alemanha, tendo sido usado, publicamente, pela primeira vez na Feira de Hannover em 2011 (Lee, Lee, Yi, & Lim, 2017). Este novo conceito de integração de tecnologias, tem grande importância na criação de valor na indústria do turismo, dando suporte ao desenvolvimento de novos produtos inovadores recorrendo aos mais diversos recursos tecnológicos disponibilizados. Segundo Ivanovic *et al.* (2016), o papel da *Indústria 4.0* no turismo tem relação direta com o incremento que se tem verificado na sua competitividade através da utilização de equipamentos inteligentes, que fazem uso de informação relativa a algumas características do cliente, a alguns recursos, à eficiência energética e tendências urbanas e, ainda, aos destinos inteligentes / cidades inteligentes.

Algumas questões relacionadas com a indústria do turismo (e.g. competitividade e inovação) fazem parte da previsão daquilo que poderá vir a ser a indústria do turismo no contexto do papel fundamental da ciência, das tecnologias da informação e comunicação (TIC) e das ideias inovadoras como fatores decisivos para o desenvolvimento e inovação daquela indústria (Alexieva, 2014). Contudo, o desenvolvimento sustentável do turismo não pode ser pensado sem considerar investimentos no avanço científico, em ideias criativas e nas transformações tecnológicas emergentes que utilizam o poder da comunicação on-line de forma dinâmica e eficaz (Alexieva, 2014).

As tecnologias digitais têm vindo a assumir um papel de charneira como fator potenciador da expressão criativa associada ao património cultural e natural, à ciência, à tecnologia e a diversas outras operações que tiram partido da plasticidade digital (e.g. *Indústria 4.0*). Estas potencialidades associadas às TIC e a sua expansão, conduziram ao surgimento da economia digital que tem vindo a promover a integração das atividades económicas com atividades sociais possibilitando a

utilização com sucesso de plataformas tecnológicas como a internet, sistemas móveis e sensoriais (Roblek, Meško, & Štok, 2016).

2.2. Aplicações Móveis

A forma de produção de conteúdos para alimentar a indústria do turismo tem vindo a alterar-se no sentido de dar resposta às necessidades colocadas pela sociedade da informação, do conhecimento e das interações sociais (Santos, Pereira, Beça, Nóbrega, & Coelho, 2017).

Silva (2014) desenvolveu um protótipo com o objetivo de perceber algumas das limitações e vantagens da gamificação e tecnologias no incentivo de impulsionar as pessoas a visitarem e descobrirem novos pontos turísticos. Este estudo conclui que uma aplicação que providencie informação sobre locais turísticos, com recurso a técnicas de gamificação, pode agradar à maioria dos turistas e influenciar a sua escolha relativamente ao próximo local a visitar. Os jogos têm sido utilizados na indústria do turismo com o objetivo de tornarem a experiência do turista ou visitante de um determinado destino mais marcante (Souza, Varum, & Eusébio, 2017).

O desenvolvimento de aplicações móveis no âmbito do turismo motivou Kennedy-Eden e Gretzel (2012) a proporem uma taxonomia para estas aplicações a partir de duas perspetivas: uma taxonomia sobre o que os serviços relacionados com viagens fornecem ao utilizador e uma taxonomia com base no nível de personalização que o utilizador estabelece com a aplicação móvel.

Borges (2017) analisou as vantagens, na perspetiva do turista, associadas ao desenvolvimento de aplicações móveis baseadas em geo-localização: poder visualizar e ter informação relativamente aos motivos de interesse; ter informação sobre os pontos de interesse que podem ser visitados no destino que pretendem visitar; ter informação sobre os pontos turísticos que podem ser inseridos nos sistemas de informação geográficos: vídeos, fotos, brochuras de produtos etc.; poder planear percursos e ter informação diversa (alojamento, eventos culturais, atrações especiais etc.); poder ter acesso a mapas iterativos.

Ainda de acordo com Borges (2017) a informação geográfica necessária para alimentar uma aplicação móvel com este tipo de funcionalidades, pode ser recolhida através da plataforma de dados abertos georreferenciados - Geodados4, pertencente à câmara municipal de Lisboa. Relativamente à rAHP estes dados serão recolhidos pela aplicação Smiity (Warpcom, 2018).

Os pontos de interesse devem ser agrupados por categorias que variarão em função do destino turístico. No nosso caso vamos focar a nossa atenção na rAHP e agrupar os pontos de interesse em categorias.

D. B. Pereira (2016), criou uma aplicação móvel para permitir a narração de histórias localizadas em locais específicos de um determinado destino. A narração destas histórias pode ser feita com recurso a vários média: texto; imagens e áudio e podem ser lidas em forma de jogo, devendo o utilizador percorrer um determinado percurso e chegar a locais específicos para poder aceder ao seu conteúdo.

F. S. Pereira (2013) desenvolveu uma aplicação móvel para o sistema operativo *Android*. Esta aplicação permite que qualquer visitante do Jardim Botânico de Coimbra, com acesso à aplicação móvel, possa usufruir de uma experiência mais rica e mais agradável. Foi igualmente desenvolvida uma aplicação web para tratamento estatístico dos diversos dados recolhidos pela aplicação móvel e enviados para um servidor. A utilização de aplicações com recurso à realidade aumentada (RA) poderá maximizar a experiência turística de turistas e visitantes, enriquecendo a sua experiência e também o seu conhecimento sobre diversos destinos turísticos (Martins, Malta, & Costa, 2015).

Pina (2016) analisou se a usabilidade do site de uma organização de gestão de um destino turístico (DMO) pode influenciar a sua procura, e se existem diferentes níveis de satisfação digital. Concluiu que o índice de satisfação digital do destino turístico possibilita a utilização de *benchmarking* e melhorar a usabilidade das páginas *Web*.

O impacto das tecnologias móveis no turismo tem motivado diversos estudos científicos com o objetivo de enriquecer a experiência do turista. Uma das direções que tem sido explorada tem por objetivo explorar a pegada digital do turista para gerar e atualizar automaticamente o seu perfil, que é mantido com segurança do lado do utilizador (Efraimidis, Drosatos, Arampatzis, Stamatelatos, & Athanasiadis, 2016).

Como se pode aferir pelo que ficou dito anteriormente, as tecnologias móveis estão com um enorme crescimento na indústria do turismo sendo pertinente pensar não só na sua utilização, mas também nos aspetos negativos que essa utilização possa ter. Neste sentido, Rodrigues (2016) analisou a utilização da tecnologia no âmbito da indústria turística questionando a sua real utilização ao mesmo tempo que procurou encontrar condicionantes à sua utilização e eventuais falhas daí resultantes. Concluiu que a tecnologia não é utilizada de igual forma em todas as fases da viagem e que os turistas experienciam falhas relacionadas com a tecnologia e consequências negativas provocadas pela sua utilização.

2.3. Plataformas Digitais

A disponibilização de acesso à internet, na rAHP, a que se podem associar diversas plataformas e instrumentos digitais interativos proporcionará a recolha de dados e disponibilização de informação aos diversos *stakeholders* da rAHP, permitindo a implementação de relacionamentos entre todos os

atores, potenciando a sua fidelização à rAHP através de contacto personalizado (Liberato, Alén-González, & Liberato, 2016; Liberato, Liberato, Abreu, Alén-González, & Rocha, 2018). Está em curso o projeto “Aldeias Históricas de Portugal – Smart Lands”, que disponibiliza rede *wi-fi* nas aldeias da rAHP.

Em certo sentido, a noção de plataforma digital aponta claramente para uma constelação de arranjos digitais (dados e algoritmos) que servem para organizar a atividade social e económica (Kenney & Zysman, 2016). Neste sentido, de acordo com os referidos autores, as plataformas digitais são, juntamente com a aprendizagem automática e o *big data*, algumas das características tecnológicas que definem a era atual constituída por ferramentas inteligentes (*indústria 4.0*). O conceito de computação na nuvem e da computação móvel que poderão ser olhados de forma integrada gerando o conceito de computação móvel na nuvem oferecem um potencial, sem precedentes, de poder de computação permitindo a criação de infraestruturas que são um terreno fértil para o desenvolvimento e implementação de plataformas digitais (Gustavsson, 2017).

Tiwana, Konsynski e Bush (2010) dedicaram-se ao estudo e definição da arquitetura associada ao desenvolvimento de plataformas digitais como um modelo concetual. Estes autores descrevem este modelo como um ecossistema particionado, constituindo uma plataforma relativamente estável e um conjunto de módulos complementares que são incentivados a variar, e a estabelecer regras de ligação entre eles.

De acordo com Rong, Lin, Shi e Yu (2013) o conceito de plataforma digital, no ecossistema associado ao mundo dos negócios, inclui três funções principais: interface de interação, criação de valor e formulação de rede. Interface de interação significa que os membros do ecossistema deveriam ter competências para alavancar a interface como um tipo de ferramenta para construir os seus próprios produtos. A criação de valor significa que a plataforma deve permitir que os parceiros do ecossistema trabalhem em conjunto para criação de valor. Formulação de rede significa que, desde que a plataforma proporcione condições para que os parceiros trabalhem juntos para criarem valor em conjunto, eles próprios poderão formular padrões de rede específicos para competir com os ecossistemas dos seus concorrentes.

Uma questão central que se coloca consiste em saber se as ferramentas inteligentes, incluindo as plataformas digitais, conduzem inevitavelmente ao deslocamento do trabalho, aumentando as capacidades humanas e criando uma nova era de crescimento equitativo, conforme as expectativas expressas pelo projeto *Indústria 4.0* do governo alemão (Zysman & Kenney, 2017a).

As plataformas digitais e a computação na nuvem são características fundamentais da presente fase da revolução digital. Estes paradigmas tecnológicos são integrados com o que chamamos de

computação intensiva. Na origem deste conceito está presente uma enorme capacidade de poder de computação que permite a geração e análise de dados em uma escala nunca antes imaginada permitindo a reorganização/transformação de diversos tipos de serviços (Zysman & Kenney, 2017b).

Conforme podemos perceber, pelo exposto anteriormente, as plataformas digitais utilizam várias infraestruturas digitais como por exemplo a computação na nuvem e a análise de dados (Jarvenpaa & Markus, 2018). Os autores consideram que o estudo dos ecossistemas, em que se situam as plataformas digitais, é importante porque esses sistemas podem levar a novos mercados, novas indústrias ou, no caso da ciência, novos domínios de conhecimento ou até mesmo novas especialidades. Assim, as plataformas digitais são podem ser concetualizadas como repositórios de dados (Vassilakopoulou, Skorve, & Aanestad, 2016).

As plataformas digitais são a base sobre a qual um número crescente de atividades baseadas na ligação de outras atividades diversas (e.g. mercado, sociais e políticas) têm vindo a ser organizadas. Se a revolução industrial aconteceu em torno da fábrica, as mudanças de hoje são organizadas em torno de plataformas digitais e processos de processamento (e.g. algoritmos) que dão suporte a enormes repositórios de dados recorrendo à computação na nuvem. A relevância destas plataformas digitais sugere que estamos no meio de uma reorganização de nossa economia (Lewandowski & Co-investigator, 2013).

3. METODOLOGIA

A metodologia *Design Science* foi a escolhida para o desenvolvimento da plataforma digital, porque esta metodologia está fundamentalmente associada ao paradigma de resolução de problemas através da conceptualização, desenvolvimento e avaliação de artefactos tecnológicos para solucionar um problema ou necessidade identificada (A. Hevner & Chatterjee, 2010; A. R. Hevner, 2007).

Esta metodologia inclui várias etapas (Peffer et al., 2006): identificação do problema e motivação; definição dos objetivos da solução; conceptualização e desenvolvimento; aplicação; avaliação; e divulgação.

Instanciando a metodologia neste trabalho, podemos referir que:

- O problema e motivação (etapa 1) estão estreitamente ligados à inovação do propósito principal do projeto PLoWDeR em que está inserido o trabalho, ou seja, suportar digitalmente o conjunto de indicadores que constitui a *framework*, designadamente na recolha e gestão de dados e na determinação e disseminação dos indicadores. Nesta etapa, para além da revisão da literatura, foi utilizada uma metodologia etnográfica em

que os investigadores se envolveram ativamente com os atores locais (residentes, agentes económicos e decisores políticos) no sentido de empreenderem uma aprendizagem ativa, através da participação cívica no âmbito da realidade vivida nos territórios alvo deste estudo, das práticas e processos existentes;

- A definição dos objetivos da solução (etapa 2) e alguns aspetos da conceptualização e desenvolvimento (etapa 3) estão apresentados na secção seguinte deste artigo. Nesta etapa efetuou-se a revisão da literatura, considerada mais relevante sobre o impacto das tecnologias da comunicação e informação inteligentes (indústria 4.0) na indústria do turismo, tendo em atenção que se pretende desenvolver, implementar e dar continuidade a uma plataforma digital que dê apoio à recolha, armazenamento e processamento de dados com vista à produção de indicadores que permitam avaliar o impacto da atividade turística nos territórios de baixa densidade, no caso particular da rAHP.
- A aplicação (etapa 4) será com recurso a um caso de estudo em ambiente real (numa das aldeias da rAHP);
- A avaliação (etapa 5) será efetuada no final da conceptualização e com a eficácia demonstrada no caso de estudo referido na etapa anterior. A avaliação após a conceptualização foi realizada com dois *Focus Groups* que incluiu académicos, agentes económicos, decisores políticos e residentes. Nestes *Focus Groups* foram discutidas e analisadas as práticas e processos encontrados na literatura e no método etnográfico, traduzidos na produção de indicadores, assim como o papel que a indústria 4.0 poderá ter para a recolha, armazenamento e processamento de dados para dar suporte à *framework* de indicadores apresentada. Houve retorno destes *Focus Groups* na melhoria da conceptualização e na definição dos objetivos e requisitos da solução (a solução apresentada na secção seguinte já inclui as alterações e melhorias recolhidas nos *Focus Groups*).
- A divulgação (etapa 6) será feita: em *workshops* com os *stakeholders* da rAHP, como principais interessados nos *outputs* do PLowDeR; junto dos visitantes, através de estratégias de marketing para utilização da aplicação móvel; na comunidade científica, através de comunicações em conferências e publicações em revistas, ambas de âmbito nacional e internacional; num evento final de âmbito nacional para divulgação dos resultados do projeto PLowDeR.

4. CONCEPTUALIZAÇÃO E PROTOTIPAGEM DA PLATAFORMA DIGITAL

A revisão da literatura, feita no âmbito do projeto PLoWDeR, a participação ativa dos investigadores com os atores locais e a realização dos *Focus Groups* referidos na secção dedicada à metodologia, permitiram perceber o interesse do desenvolvimento de uma plataforma digital para suporte à *framework* de indicadores, objetivo principal do projeto. Na figura 1 é mostrada a visão geral da sua arquitetura.

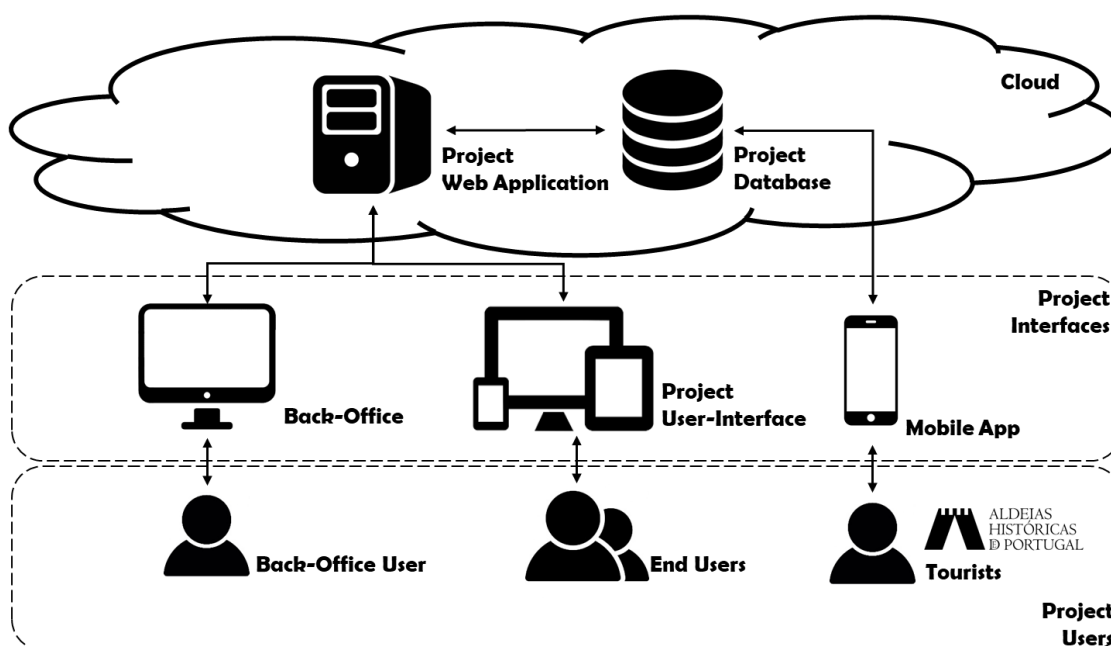


Figura 1 - Arquitetura funcional da proposta de solução

Da figura 1, observamos os seguintes componentes nucleares:

- *Project Database* – Base de dados que interage direta e indiretamente com todos os restantes componentes, pelo facto de armazenar e gerir todos os dados da *framework* de indicadores, assim como os dados de suporte às funcionalidades de outros componentes da arquitetura, designadamente a aplicação móvel (*Mobile App*);
- *Mobile App* – Aplicação móvel a ser usada pelos visitantes da rAHP, que tem como principal objetivo a recolha de dados sobre as visitas efetuadas (e.g. nível de satisfação). Estes dados são enviados para a base de dados para alimentar a produção de indicadores da *framework*. Esta aplicação, por uma questão de estratégia de captação de utilizadores, incluirá um conjunto de informações úteis à visita, podendo funcionar como um guia turístico, e algumas funções de gamificação para fidelização do utilizador. As informações úteis que constam desta aplicação são inseridas no *back-office* pelos utilizadores (*Back-Office User*) potenciais interessados na indústria do turismo nos seus territórios (e.g. os agentes económicos).
- *Project User-Interface* – Interface para acesso e consulta dos indicadores da *framework* pelos interessados nos outputs do PLoWDeR (*End User*)

- *Back-Office* – Interface para determinados utilizadores (*Back-Office User*) que têm como função a introdução de dados na base de dados, seja para produção de indicadores (principalmente os dados que não provêm dos visitantes e que têm que ser inseridos numa aplicação *web*, referimo-nos, por exemplo, aos dados referentes aos agentes económicos, autarquias e residentes), seja para alimentar a aplicação móvel. É também uma interface de acesso a funcionalidades de administração da plataforma.
- *Project Web Application* – Aplicação *web* que fornece as funcionalidades às interfaces e gere o fluxo de dados entre estas e a base de dados.

Para utilização da plataforma (*Back-Office* e *Project User-Interface*) foram definidos diversos tipos de utilizador, cada um com um conjunto de privilégios específico, conforme ilustra a Tabela 1.

| Perfil de Utilização | Descrição |
|--------------------------|---|
| Utilizador não registado | O utilizador não registado pode consultar alguma informação genérica sobre alguns dos indicadores disponíveis. Este utilizador não possui perfil na plataforma e como tal não têm relações com as AHP. Faz ainda parte da classe de utilizadores <i>End User</i> e interage somente com o <i>Project User-Interface</i> . |
| Utilizador registado | O utilizador registado pode verificar quais os inquéritos que estão em falta, ver e editar inquéritos anteriores e ainda ter uma visão geral dos indicadores. Este utilizador pode assumir vários Papéis na plataforma e ter relações com diversas aldeias (e.g. o utilizador pode ser residente numa das aldeias da rede e ser agente económico noutra). Neste caso, o utilizador tem a possibilidade de responder aos inquéritos direcionados a cada um dos papéis que representa. Este utilizador faz parte da classe de utilizadores <i>Back-Office User</i> , quando é respondente dos questionários no <i>Back-Office</i> , e da classe <i>End User</i> quando interage com o <i>Project User Interface</i> para consulta genérica dos indicadores. |
| Investigador | O utilizador com perfil de investigador pode aceder e filtrar de diversas formas os diferentes indicadores. Este utilizador tem ainda a possibilidade de aceder aos dados que estão na origem dos valores dos indicadores. Faz ainda parte da classe de utilizadores <i>End User</i> e interage somente com o <i>Project User-Interface</i> . |
| Supervisor | O perfil de supervisor é responsável pela validação de diversos componentes da plataforma, que vão desde a validação dos utilizadores e das suas relações com a rAHP, à possibilidade de listar os questionários em atraso e correspondentes utilizadores, validação de novas entidades, entre outros. Tal como o investigador, pode aceder aos dados que estão na origem dos valores dos indicadores. Este utilizador faz parte da classe de utilizadores <i>Back-Office User</i> , e interage maioritariamente no <i>Back-Office</i> da plataforma. |
| Administrador | O administrador tem a possibilidade de alterar os perfis de utilização, e.g. converter um utilizador registado em Investigador. Pode, além disso, listar e eliminar utilizadores registados. Este utilizador pode ainda analisar inquéritos suspeitos de manipulação e, em caso de confirmação, eliminar a respetiva resposta. Faz ainda parte da classe de utilizadores <i>Back-Office User</i> , e interage maioritariamente no <i>Back-Office</i> da plataforma. |

Tabela 1 – Tipos de utilizador e respetivas descrições de utilização

Relativamente à base de dados, é possível, para já, dividi-la em duas partes: uma para inserção e gestão da informação útil ao turista, a constar posteriormente na aplicação móvel; outra para gestão dos dados recolhidos para produção dos indicadores.

Para a gestão da informação útil ao turista, foram criadas tabelas e relacionamentos conforme a vista lógica da Figura 2.

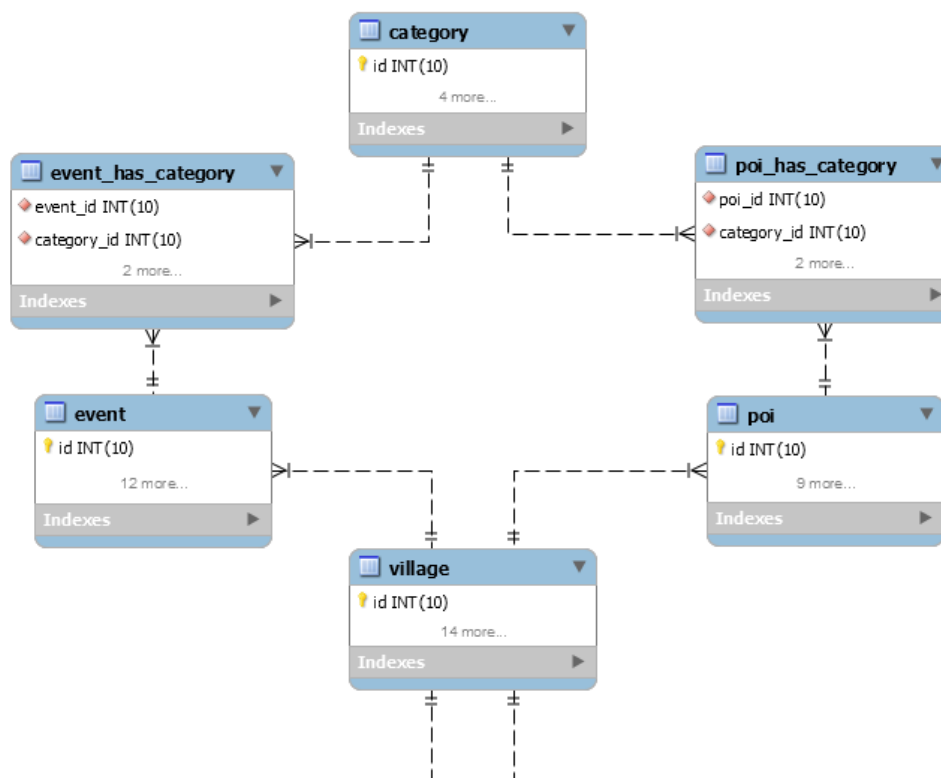


Figura 2 – Excerto 1 da Base de Dados - Informação útil ao turista (exportado do MySQL WorkBench)

Desta figura, realça-se a existência das entidades *village*, *poi*, *event* e *category* que representam, respetivamente, as Aldeias que fazem parte da rede, Pontos de Interesse do território, Eventos e Categorias.

A tabela *village* armazena a informação relativa a cada uma das aldeias, como o nome, localização geográfica, descrição entre outros. A tabela *poi* (de *Point of Interest*), por sua vez, armazena informação relacionada com os Pontos de Interesse – nome, descrição, localização, foto, etc. Cada Ponto de Interesse existente nesta tabela terá um relacionamento direto com uma aldeia – relacionando a tabela *poi* com a tabela *village*. A tabela *event* apresenta um funcionamento similar à tabela anterior, com a particularidade de ter o registo da data de início e a data de término do evento. Tal como a tabela *poi*, relaciona-se também com a tabela *village*, garantindo assim a existência de uma associação de um evento com uma aldeia. Além disso, existe a tabela *category*

que possibilita a categorização de Pontos de Interesse e de Eventos dentro de um conjunto pré-definido de categorias.

Para a gestão dos dados recolhidos para produção dos indicadores, foram criadas tabelas e relacionamentos conforme a vista lógica da Figura 3.

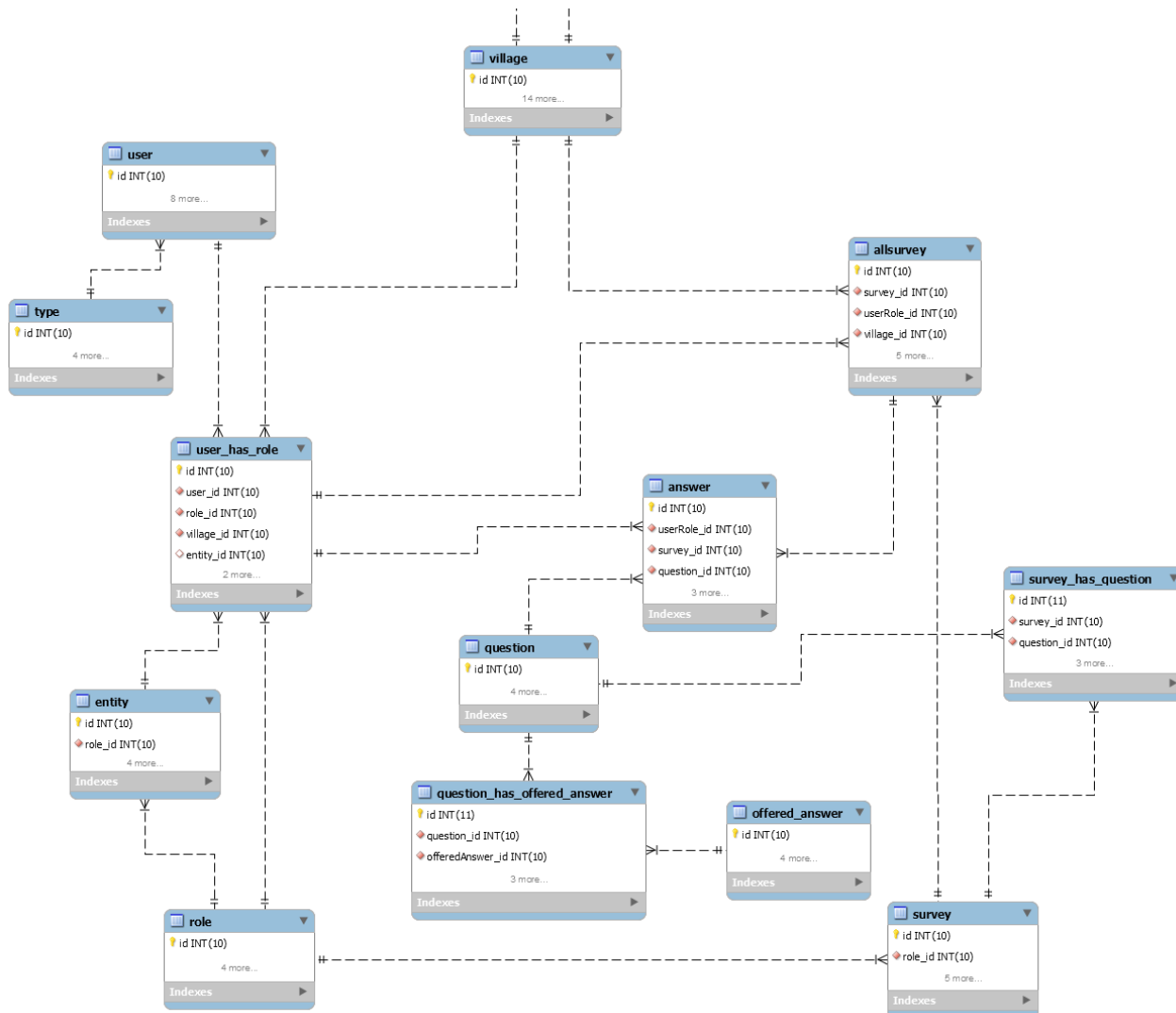


Figura 3 – Excerto 2 da Base de Dados - Recolha e Análise dos Indicadores (exportado do MySQL WorkBench)

Esta figura demonstra a 2ª parte da estrutura da base de dados SQL, na vertente dos relacionamentos entre as Aldeias (*village*), os Utilizadores (*user*), os Papéis (*role*) e os Questionários (*survey*).

Os utilizadores têm papéis nas Aldeias e, opcionalmente, pode existir uma Entidade nessa relação – por exemplo, o utilizador X é residente na aldeia Y, ou, o utilizador Z é agente económico de alojamento na aldeia W pela entidade H. Estes relacionamentos ficam armazenadas na tabela *user_has_role*.

Por sua vez, cada uma destas relações implica a participação num conjunto de questionários direcionados a todos os intervenientes de um determinado Papel. A tabela dos questionários (*survey*) relaciona-se com a tabela das questões (*question*) que, por sua vez, se relaciona com a tabela das possíveis respostas (*offered_answer*), permitindo guardar as opções de resposta das perguntas de escolha múltipla. A tabela *allSurvey* será preenchida parcialmente de forma automática, no dia 1 de cada mês, por um *script* que gera um registo por cada relacionamento entre utilizadores, papéis e aldeias (e opcionalmente entidades) e correspondentes questionários a preencher relativos ao mês anterior. No primeiro dia de cada ano, corre um *script* similar, mas desta vez com o objetivo de gerar os registos relativos aos inquéritos anuais. Esta tabela permite informar cada utilizador dos inquéritos que ainda tem por responder. No que diz respeito às respostas aos questionários, estas são armazenadas na tabela *answer*, que guarda a informação relativa ao questionário e à questão em causa, qual o ID do registo da tabela *user_has_role*, bem como o valor de resposta.

5. CONCLUSÃO

Este artigo apresentou a metodologia de investigação e alguns aspetos de conceção e desenvolvimento de uma plataforma digital de suporte aos propósitos do projeto PLowDeR, cujo objetivo é conceber uma *framework* de indicadores que permita avaliar o impacto das atividades turísticas em territórios de baixa densidade.

Conforme é perceptível pelas ocorrências previstas na metodologia, o trabalho de desenvolvimento da plataforma digital do PLowDeR encontra-se a meio da sua execução. A equipa responsável encontra-se ainda no desenvolvimento, tendo já realizado algumas validações do trabalho efetuado. Das validações já efetuadas, é de realçar o contributo obtido nos *Focus Groups*, realizados junto dos *stakeholders*, para validar a arquitetura concebida e perceber as expectativas, necessidades e experiências de utilização dos participantes. Assim, estando este trabalho ainda em curso, não é possível fazer uma apreciação global ao conjunto da plataforma digital do projeto.

Este trabalho prosseguirá com o alargamento da recolha de dados e o seu armazenamento na plataforma, não esquecendo o desenvolvimento das interfaces para apresentação da informação resultante da consulta à base de dados, nomeadamente a apresentação dos indicadores que constam da *framework*, produzidos a partir dos dados recolhidos. Finalmente, serão incorporados os dados provenientes da aplicação móvel e que fornecerá dados relacionados com o perfil do visitante assim com do seu percurso na rAHP, utilizando para este fim diversos recursos, entre os quais podemos realçar a utilização de *beacons* e a georreferenciação. O turista também será convidado a preencher um questionário disponibilizado na plataforma digital orientado à avaliação do nível global de satisfação do turista que visita a rAHP.

É ainda de realçar que, antes da implementação final na rAHP, haverá um caso de estudo piloto numa das aldeias da rede, para validação da eficiência da *framework* de indicadores e da plataforma digital.

A importância do trabalho apresentado neste artigo não está na inovação tecnológica da plataforma, mas está antes relacionada com o carácter inovador do propósito principal do projeto PLOWDeR, que é intensificado com a transformação digital proporcionada pela aplicação da plataforma.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é financiado pelo orçamento do Programa Operacional Regional do Centro na sua componente FEDER com a referência CENTRO-01-0145-FEDER-023984.

REFERÊNCIAS

- Alexieva, S. (2014). Sustainable Tourism Development Between Innovative Competitiveness of the Industry and Effective Communications in the Digital Era.
- Borges, L. (2017). *Criação de uma Geo-Aplicação para Dispositivos Móveis - Rotas de Turismo em Lisboa*. Universidade de Lisboa.
- Carlos Santos, Ana Melo, Augusta Ferreira, Dalila Dias, Gonçalo Gomes, Graça Azevedo, ... Rui Marques. (2018). PLOWDeR - Framework para Análise do Impacto Económico e Social das Atividades Turísticas nos Territórios de Baixa Densidade: o Caso das Aldeias Históricas de Portugal. Retrieved July 6, 2018, from <https://www.plowder.pt/>
- Efraimidis, P., Drosatos, G., Arampatzis, A., Stamatelatos, G., & Athanasiadis, I. (2016). A Privacy-by-Design Contextual Suggestion System for Tourism. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, 5(2), 10. <https://doi.org/10.3390/jsan5020010>
- Gustavsson, M. (2017). *Digital Platforms as dislocators On digitalization and limits of discourse*. University of Gothenburg.
- Hevner, A., & Chatterjee, S. (2010). Design Science Research in Information Systems. In *Design Research in Information Systems* (Vol. 22, pp. 9–22). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5653-8_2
- Hevner, A. R. (2007). The three cycle view of design science research. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 19(2), 87–92.
- Ivanovic, S., Milojsica, V., & Roblek, V. (2016). a Holistic Approach To Innovations in Tourism. *International Conference on Economic and Social Studies (Icesos'16): Regional Economic Development: Entrepreneurship and Innovation*, (September), 367–380.
- Jarvenpaa, S. L., & Markus, M. L. (2018). Data Perspective in Digital Platforms: Three Tales of Genetic Platforms. *Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences*, 4574–4583. Retrieved from <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/50466/1/paper0579.pdf>
- Kennedy-Eden, H., & Gretzel, U. (2012). A taxonomy of mobile applications in tourism A taxonomy of mobile applications in tourism A Taxonomy of Mobile Applications for Tourism, 10(2), 47–50. Retrieved from <http://ro.uow.edu.au/commpapers/2510>
- Kenney, M., & Zysman, J. (2016). The Rise of the Platform Economy. *Issues in Science & Technology*, 32(3), 61–69. <https://doi.org/10.17226/21913>
- Lee, D.-I., Lee, H., Yi, J., & Lim, S. (2017). *How do we change our apprenticeships for dealing with Industry 4.0?*
- Lewandowski, C. M., & Co-investigator, N. (2013). Choosing a future in platform economy. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(18), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Liberato, P., Alén-González, E., & Liberato, D. (2016). A importância da tecnologia num destino turístico inteligente: o caso do Porto. *Xix Congresso Aecit*, 1–19.
- Liberato, P., Liberato, D., Abreu, A., Alén-González, E., & Rocha, Á. (2018). Generation Y: The Competitiveness of the Tourism Sector Based on Digital Technology, 724(February).

- <https://doi.org/10.1007/978-3-319-74980-8>
- Madureira, L., Gamito, T., Ferreira, D., & Portela, J. (2013). *Inovação em Portugal Rural - Detetar, Medir e Valorizar* (1ª Edição). Cascais: Príncipia Editora, Lda.
- Martins, M. L., Malta, C., & Costa, V. (2015). Viseu Mobile: A location based Augmented Reality tour guide for mobile devices. *Dos Algarves: A Multidisciplinary e-Journal*, 26(1), 8–26. <https://doi.org/10.18089/DAMeJ.2015.26.1.1>
- Peffer, K., Tuunanen, T., Gengler, C. E., Rossi, M., Hui, W., Virtanen, V., & Bragge, J. (2006). The design science research process: a model for producing and presenting information systems research. In *Proceedings of the first international conference on design science research in information systems and technology (DESRIST 2006)* (pp. 83–106).
- Pereira, D. B. (2016). *Jogo Baseado na Localização para a Otimização da Experiência Turística*. Universidade do Porto. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10216/85770>
- Pereira, F. S. (2013). *Desenvolvimento de uma Aplicação Móvel para o Turismo*. Universidade de Coimbra.
- Pina, A. (2016). *La usabilidad del sitio web de un destino turístico y sus efectos en la demanda: una aproximación a un índice de satisfacción digital turística*. Universidad de Extremadura. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4360.5360>
- Roblek, V., Meško, M., & Štok, Z. M. (2016). Digital sustainability in the fourth industrial revolution. In *ENTRENOVA - Enterprise Research Innovation Conference*. Rovinj, Croatia. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Vasja_Roblek2/publication/303857224_Digital_sustainability_in_the_fourth_industrial_revolution/links/57a37d8408aefe6167a62387/Digital-sustainability-in-the-fourth-industrial-revolution
- Rodrigues, S. (2016). *Quando a Tecnologia Falha: A figura da falha tecnológica no contexto da experiência turística*. Instituto Politécnico de Leiria.
- Rong, K., Lin, Y., Shi, Y., & Yu, J. (2013). Linking business ecosystem lifecycle with platform strategy: a triple view of technology, application and organisation. *International Journal of Technology Management*, 62(1), 75. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2013.053042>
- Santos, L., Pereira, D., Beça, P., Nóbrega, R., & Coelho, A. (2017). Aplicação móvel para divulgação do património natural no turismo Mobile app for natural heritage dissemination in tourism. *Turismo & Desenvolvimento*, 1(27/28), 1461–1473.
- Silva, J. (2014). *Gamificação em aplicações móveis para atividades turísticas baseadas em geolocalização*. Universidade do Minho.
- Souza, V. da S., Varum, C. M. D. A., & Eusébio, C. (2017). O Potencial da Gamificação para Aumentar a Competitividade dos Destinos Turísticos: revisão de literatura baseada na Scopus/The potential of gamification to increase the competitiveness of tourist destinations: literature review based on Scopus/El potenci. *Revista Turismo Em Análise*, 28(1), 91–111. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.11606/issn.1984-4867.v28i1p91-111>
- Tiwana, A., Konsynski, B., & Bush, A. A. (2010). Platform evolution: Coevolution of platform architecture, governance, and environmental dynamics. *Information Systems Research*, 21(4), 675–687. <https://doi.org/10.1287/isre.1100.0323>
- Vassilakopoulou, P., Skorve, E., & Aanestad, M. (2016). A commons perspective on genetic data governance: the case of BRCA data. *Proceedings of the 24th European Conference on Information Systems, ECIS*.
- Warpcom. (2018). SMIITY - SMart Interactive CITY - app by mobinteg. Retrieved July 6, 2018, from <http://smiity.com/>
- Zysman, J., & Kenney, M. (2017a). Intelligent Tools and Digital Platforms: Implications for Work and Employment. *Intereconomics*, 52(6), 329–334. <https://doi.org/10.1007/s10272-017-0699-y>
- Zysman, J., & Kenney, M. (2017b). The Next Phase in the Digital Revolution: Platforms, Automation, Growth, and Employment. *CACM*.