

Repositório ISCTE-IUL

Deposited in *Repositório ISCTE-IUL*:

2022-05-13

Deposited version:

Accepted Version

Peer-review status of attached file:

Peer-reviewed

Citation for published item:

Azevedo, J. N. & Alturas, B. (2019). A realidade aumentada no turismo Lisboaeta: Proposta de um modelo de adoção de tecnologia de RA. In Rocha, A., Pedrosa, I., Cota, M. P., and Gonçalves, R. (Ed.), 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI'2019). Coimbra: IEEE.

Further information on publisher's website:

[10.23919/CISTI.2019.8760706](https://doi.org/10.23919/CISTI.2019.8760706)

Publisher's copyright statement:

This is the peer reviewed version of the following article: Azevedo, J. N. & Alturas, B. (2019). A realidade aumentada no turismo Lisboaeta: Proposta de um modelo de adoção de tecnologia de RA. In Rocha, A., Pedrosa, I., Cota, M. P., and Gonçalves, R. (Ed.), 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI'2019). Coimbra: IEEE., which has been published in final form at <https://dx.doi.org/10.23919/CISTI.2019.8760706>. This article may be used for non-commercial purposes in accordance with the Publisher's Terms and Conditions for self-archiving.

Use policy

Creative Commons CC BY 4.0

The full-text may be used and/or reproduced, and given to third parties in any format or medium, without prior permission or charge, for personal research or study, educational, or not-for-profit purposes provided that:

- a full bibliographic reference is made to the original source
- a link is made to the metadata record in the Repository
- the full-text is not changed in any way

The full-text must not be sold in any format or medium without the formal permission of the copyright holders.

A Realidade Aumentada no Turismo Lisboaeta

Proposta de um Modelo de Adoção de Tecnologia de RA

The Augmented Reality in Lisbon Tourism

Proposal for a AR Technology Adoption Model

João Neto Azevedo

Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)
ISTAR-IUL
Lisboa, Portugal
jasna1@iscte-iul.pt

Bráulio Alturas

Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)
ISTAR-IUL
Lisboa, Portugal
braulio.alturas@iscte-iul.pt

Resumo — A realidade aumentada (RA), no turismo, tem contribuído para revolucionar a forma como turistas e visitantes acedem a informação, adquirem conhecimento e se integram nos espaços físicos e destinos visitados. Os estudos produzidos a este respeito são ainda limitados, particularmente na perceção da forma como os utilizadores adotam a tecnologia e sobre que uso fazem dela. Por outro lado, ainda mais limitados são os estudos que consideram o papel dos *stakeholders* no que diz respeito à implementação da tecnologia de RA.

Assim, este estudo propõe um modelo próprio de aceitação de tecnologia de realidade aumentada, com base na adaptação do Modelo de Adoção de Tecnologias [11, 12, 13] e no recurso à aplicação de inquéritos a turistas, na cidade de Lisboa e a entrevistas estruturadas a agentes públicos e privados que operem no contexto turístico da cidade de Lisboa, tendo em vista o estudo do uso e efeitos resultantes da tecnologia de RA.

Palavras Chave - realidade aumentada; turismo; modelo de adoção de tecnologia; turismo inteligente; destino inteligente

Abstract — Augmented reality (AR) in tourism has contributed to revolutionizing the way tourists and visitors access information, acquire knowledge and integrate into the physical spaces and destinations visited. The studies produced concerning this field are still limited, particularly in the perception of how users adopt technology and what use they make of it. On the other hand, even more limited are the studies that consider the role of stakeholders in the implementation of AR technology.

Thus, this study proposes a new Augmented Reality Technology Adoption Model, based on the adaptation of the Technology Adoption Model [11, 12, 13] and also by the applying of tourist surveys in the city of Lisbon and structured interviews to public and private agents operating in the tourist context of the city of Lisbon, in order to study the use and effects of AR technology.

Keywords - augmented reality; tourism; technology adoption model; smart tourism; smart destination

I. SITUAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO

O investigador encontra-se no primeiro ano do Programa Doutoral em Ciências e Tecnologias da Informação do Instituto

Universitário de Lisboa. Tendo por objetivo o desenvolvimento de competências específicas na área das Tecnologias de Realidade Aumentada, doravante RA, aplicadas ao Turismo.

Este estudo encontra-se em fase de elaboração do estado da arte, seguindo-se o modelo concetual e design das ferramentas de recolha de dados. No segundo ano, será realizado o teste e aplicação das referidas ferramentas. O último ano será dedicado ao tratamento e análise de dados, discussão e apresentação de resultados.

Neste contexto, a participação no Simpósio Doutoral, dotará o investigador de enriquecimento alargado de conhecimentos e de críticas construtivas que lhe permitam desenvolver, com maior rigor e acuidade, as temáticas em estudo.

II. PROBLEMÁTICA E RELEVÂNCIA DO TEMA

O presente estudo procura compreender de que forma é adotada e em que termos é usada a tecnologia de RA, pelos consumidores turísticos e qual o papel dos *stakeholders* na implementação da referida tecnologia.

Deste modo, tendo sido realizada uma análise prévia da literatura, identificaram-se os seguintes pontos enquanto problemática central do estudo.

A respeito da RA em turismo, os autores analisados, evidenciam uma carência acentuada de estudos que demonstrem: (1) como os potenciais consumidores turísticos aceitam e fazem uso das tecnologias, no contexto da atividade turística [1, 2, 3]; (2) o impacto que as tecnologias geram no comportamento dos consumidores [4]; (3) as consequências práticas que possam existir para os destinos visitados [3].

Neste contexto, encontra-se por definir uma agenda de investigação que analise de forma sistematizada a temática da RA com relação ao turismo [5] e que, por essa via, contribua para a criação de um enquadramento teórico que possibilite a compreensão dessa relação [6].

Não obstante, é manifesta a insuficiência de estudos que avaliem o papel e a visão dos *stakeholders* (públicos e

privados), no que concerne à implementação de RA, ainda que estes tenham como missão a agilização de processos, interesse estratégico pelo turismo e, em alguns casos, o papel de criadores das aplicações referentes a RA [7, 8].

Objetivamente, o presente estudo visa a compreensão da adoção de tecnologias de RA, pelos consumidores, e os atuais termos de atuação dos atores públicos e privados neste âmbito.

Este estudo pretende ainda dar resposta a outras lacunas identificadas na literatura, nomeadamente abordando os produtos, produtores e agentes, numa perspetiva de análise de *feedback* dos serviços consumidos [9] o que, permite a aplicação de investimento direcionado para uma finalidade prática. Por outro lado, procurar-se-á estudar a integração da tecnologia de RA na vida dos consumidores turísticos e não apenas em estudos que promovam tentativas de previsão do futuro que se mostram insuficientes enquanto resposta aos fenómenos em observação [10].

III. OBJETIVOS

Apresentam-se, seguidamente, os objetivos do estudo, que enquadram a revisão da literatura e o enquadramento metodológico:

A. Objetivo geral

O objetivo central deste estudo diz respeito à análise dos fatores de adoção de tecnologia, consubstanciado pelo uso de aplicações móveis de RA, por parte de turistas, adaptando o Modelo de Adoção de Tecnologias [11, 12, 13], doravante MAT.

Em segundo lugar, pretende-se avaliar a opinião de agentes públicos e privados, a respeito do uso de RA em turismo.

Num terceiro momento, relacionar-se-ão, em termos analíticos, os resultados apurados de inquéritos aplicados aos turistas e de entrevistas estruturadas a agentes públicos e agentes privados, como figura no ponto IV - Metodologia.

B. Objetivos específicos

Num primeiro momento, considerando a relação entre os utilizadores finais de aplicações móveis de turismo e o uso de tecnologia de RA, pretende-se determinar:

- Qual a influência das variáveis externas (nos termos do Modelo de Adoção de RA Proposto) e qual a relação entre os constructos de utilidade e facilidade de uso percebida da tecnologia de RA e a sua influência nos consumidores;
- A relação entre a facilidade de uso e a utilidade percebida da tecnologia;
- A relação de conversão entre os constructos utilidade e facilidade de uso percebida na atitude em relação ao uso e na intenção comportamental de uso;
- A relação de conversão entre a intenção comportamental de uso e o uso efetivo do sistema;
- A relação direta entre a atitude comportamental percebida e a intenção comportamental de uso;

- Conhecer e avaliar a satisfação dos consumidores em relação à tecnologia de RA;

Num segundo momento, a respeito do levantamento de opinião dos agentes privados e agentes públicos, pretende avaliar-se:

- O potencial de integração e as limitações da tecnologia de RA nos produtos e serviços disponibilizados e nas áreas operacionais específicas;
- Os desafios e recomendações pertinentes ao desenvolvimento de aplicações de RA;

IV. METODOLOGIA

O presente estudo reflete uma abordagem descritiva e exploratória, procurando distinguir-se dos estudos até então produzidos, pelo facto de pretender abordar a problemática da adoção e utilização de tecnologia de RA no turismo, não apenas analisando a posição dos consumidores em relação à temática, mas procurando obter uma leitura dos agentes privados e públicos a respeito desta realidade.

O estudo pretende integrar metodologia quantitativa, qualitativa e aplicação (adaptada) do MAT [11, 12, 13].

A abordagem a ser conduzida terá como base:

Métodos Qualitativos: (1) criação de guião para entrevista estruturada a agentes privados e públicos. Consequente aplicação de análise de conteúdo, extraindo-se as variáveis identificadas que possam não ter representação na revisão de literatura, nos termos do que é apresentado pelos autores [7, 8, 14]. A consideração da inquirição aos agentes públicos só é apresentada num estudo [14]. Enquanto *agentes públicos*, pretende-se inquirir: a) *Câmara Municipal de Lisboa*; b) *Turismo de Portugal, I.P.*; c) *Associação de Turismo de Lisboa*. Enquanto *agentes privados*, pretende-se inquirir: a) *It People Group* (entidade responsável pelo desenvolvimento de aplicações de RA); b) *Samsung Portugal* (empresa líder em venda de equipamentos móveis e específicos referentes a RA); c) *Profissionais liberais da área de informação e animação turística* (recorrendo ao contacto via plataforma Rede-T).

Métodos Quantitativos: (1) optar-se-á pela criação de um questionário, respetiva validação e aplicação a turistas, na cidade de Lisboa. Nesta sequência será aplicada análise de dados estatísticos, consequente análise de confiabilidade e validade [2, 15, 16, 17, 18]. Em alternativa e na impossibilidade de se assegurar uma amostragem significativa optar-se-á pela criação de *focus groups*, onde se incluirá um grupo de controlo e um grupo de teste, à semelhança da abordagem em diversos estudos [18, 19].

V. REALIDADE AUMENTADA

A RA diz respeito à ampliação do mundo real, recorrendo-se a imagem e informação digital, gerada e difundida através de dispositivos eletrónicos [5, 6, 9, 15, 19, 20].

Deste modo, a RA é uma forma de *realidade mista*, uma vez que resulta da fusão entre o mundo real e o virtual [15], no chamado *continuum de virtualidade*. Este conceito pretende

representar os limites do espectro entre um ambiente real e um ambiente totalmente virtual. Próximo do limite de ambiente real encontramos a RA e no extremo oposto, referente ao ambiente virtual, podemos encontrar a *virtualidade aumentada*. Assim, a RA é o resultado da expansão da experiência do mundo real, pela sobreposição de objetos virtuais criados por computação gráfica [21, 22, 23], criando-se um cenário de enriquecimento de capacidades cognitivas do utilizador, pela interação com a envolvente [15, 23].

Deste modo, podemos caracterizar a RA como sendo: (1) um processo de junção do ambiente real com o virtual; (2) um processo que permite a interação com o meio envolvente, em tempo real; (3) um processo que torna possível a relação entre os elementos e objetivos reais e virtuais [24]. Neste sentido, a RA atua como um suplemento ao contexto real e não como uma substituição da realidade, permitindo aumentar a percepção do mundo real e, ao mesmo tempo, possibilitando a sobreposição de objetos reais com aqueles criados digitalmente [23].

Noutra perspetiva, podemos acrescentar que a RA permite ainda: (1) a interatividade, na perspetiva do utilizador; (2) a virtualidade, uma vez que integra elementos de realidade virtual; (3) geolocalização/especificidade local, uma vez que permite a localização no espaço, quando complementada por tecnologias GPS; (4) mobilidade, no que diz respeito à qualidade de portabilidade da tecnologia; (5) sincronização, no que diz respeito à relação entre o mundo real e o virtual [5].

Para além dos fatores anteriormente apresentados, alguns autores [7], consideram que a RA permite que os utilizadores obtenham, através do uso da tecnologia, uma experiência imersiva, num mundo melhorado pelo efeito do contexto virtual, o que contribui, igualmente, para uma ampliação do mundo real. Esta experiência é ampliada pelo facto da AR não se limitar ao sentido da visão, podendo ser aplicada à audição, toque e olfato [23, 25].

Esta dinâmica converte a RA numa tecnologia com potencial de aplicação tanto no entretenimento, como na aprendizagem. Cenário este que, desejavelmente, requer um processo de seleção e criação de mais e melhores conteúdos [26] o que, por sua vez, contribui para a formação da imagem do destino visitado, conseqüente validação e promoção por parte do público potencial [17].

Neste contexto, o recurso a RA possibilita que os turistas possam usufruir de experiências mais completas e interativas no destino visitado, uma vez que a tecnologia possibilita a fruição de informação de carácter relevante, nos diversos suportes multimédia o que, por sua vez, acrescenta valor e personaliza as experiências [1, 4, 7, 15, 16, 19, 24, 26].

VI. MODELO DE ADOÇÃO DE TECNOLOGIA DE RA PROPOSTO

Na sequência da revisão de literatura, foi realizado um levantamento de estudos que relacionassem a RA com o TAM, foram identificados apenas três estudos [17, 19, 26], a partir

dos quais se extrairam as variáveis e os constructos validados pelos autores e que constituem o princípio de adaptação do MAT, aplicado à RA, no contexto de análise da cidade de Lisboa.

Neste sentido, foram recolhidas as seguintes variáveis externas tendo em conta diversos estudos:

a) [19], (1) **qualidade da informação** (i.e. importância da recolha; atualidade; relevância; atratividade da informação); (2) **qualidade do sistema** (i.e. suporte multilíngue; qualidade da navegação; precisão do sistema; qualidade do design; personalização); (3) **custo de uso** (i.e. custo de conforto; custos da internet, falta de informação; custo da aplicação, aborrecimento (os turistas podem desejar explorar autonomamente)); (4) **recomendação** (i.e. marketing boca-a-boca; preferências de outros utilizadores); (5) **inovação pessoal** (i.e. excitação; inteligência da própria aplicação); (6) **risco** (i.e. privacidade; roubo do equipamento); (7) **condições facilitadoras** (i.e. hardware; bateria do equipamento);

b) [17], (1) **agilidade tecnológica (technology readiness)** (i.e. a propensão para adoção de novas tecnologias que visem cumprir objetivos pessoais ou profissionais, apresentando duas subdimensões: a) **otimismo** (i.e. atitude positiva perante a tecnologia, conducente a uma sensação de controlo, flexibilidade e eficiência no contexto individual; b) **espírito de inovação** (i.e. tendência de um indivíduo em se tornar em pioneiro tecnológico); (2) **apelo visual** (i.e. a componente visual resultante da demonstração de textos e de outros elementos gráficos, no sentido de ampliar a experiência dos sistemas de informação); (3) **condições facilitadoras** (i.e. os fatores inerentes ao uso de realidade aumentada num destino turístico (no caso cultural), sendo eles representados no caso do estudo, pela crença do utilizador na existência de uma entidade dotada de infraestruturas de suporte à aplicação e tecnologia de RA);

c) [26], (1) **desfrute** (resultante de ordem emocional do contacto e uso da tecnologia); (2) **benefícios percebidos** (vantagens obtidas pelo uso da tecnologia); (3) **inovação pessoal** (conceito similar a espírito de inovação de [17]); (4) **qualidade de informação** (similar a [19]); (5) **custo de uso** (similar a [19]).

A integração e agregação das variáveis apresentadas, na estrutura do MAT, permitem-nos obter um novo MAT de RA, conforme apresentado na Fig.1:

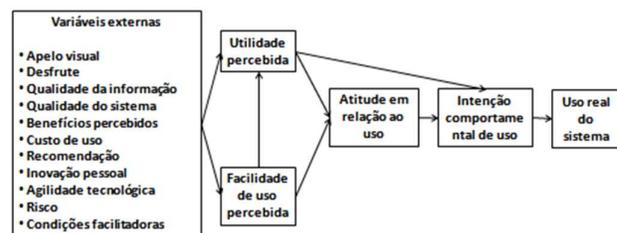


Figura 1. MAT de RA Proposto, adaptado de [13, 17, 19, 26]

VII. APLICAÇÃO A ADOTAR

Para o estudo centrado na opinião dos consumidores turísticos, adotar-se-á uma ou ambas aplicações móveis possíveis: *Rewind Cities Lisbon* e/ou *Next Reality*. Estas aplicações encontram-se disponíveis gratuitamente para download nas usuais lojas online de aplicações de *smartphones*, sendo as únicas atualmente disponíveis, nas referidas lojas, para o efeito.

Neste contexto, pela natureza inovadora da tecnologia, por se verificar que o seu uso ainda não se encontra massificado, em virtude das possíveis alterações e consequente incerteza sobre a sua disponibilidade à data de concretização do estudo e pela necessidade de estabelecimento de uma parceria que agilize os processos de recolha de informação, torna-se necessário, de momento, considerar múltiplas alternativas.

Neste sentido, a escolha da aplicação a adotar no estudo resultará do somatório de condições favoráveis à boa execução do mesmo.

VIII. RESULTADOS ESPERADOS

Em primeiro lugar, espera-se que deste estudo resulte uma análise teórica atualizada, que evidencie os fenómenos em observação, uma vez que se trata de uma temática ainda pouco analisada e que requer o estabelecimento de um enquadramento teórico e metodológico que agilize a compreensão da relação entre o uso de tecnologia de RA e a área de turismo.

Em segundo lugar, pretende-se a concretização e validação da metodologia definida, pela adoção do MAT nos termos apresentados, com foco no mercado turístico da cidade de Lisboa. Tal objetivo contribuirá para uma melhor perceção sobre o comportamento e opinião a respeito do uso de tecnologias de RA, na experiência do utilizador e seu consequente impacto no destino turístico.

Em terceiro lugar, espera-se a obtenção de um perfil de utilizador de RA, com relação ao turismo, no destino Lisboa.

Por fim, espera-se compreender a opinião, papel e obter recomendações dos agentes públicos e privados a respeito do uso da tecnologia, no sentido de ser possível definir um conjunto de boas práticas na implementação de tecnologia de RA, no contexto do turismo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] P. Galatis, D. Gavalas, V. Kasapakis, G. Pantziou and C. Zaroliagis, "Mobile Augmented Reality Guides in Cultural Heritage". In Proceedings of the 8th EAI International Conference on Mobile Computing, Applications and Services, 2016, pp. 11-19.
- [2] J. Krogstie and A. Haugstvedt, "Use of Mobile Augmented Reality for Cultural Heritage". In Fundamentals of Wearable Computers and Augmented Reality, 2ed., CRC/Taylor & Francis, 2016, pp. 411-432.
- [3] W. K. Obeidy, H. Arshad and J. Y. Huang, "An acceptance model for smart glasses based tourism augmented reality". In AIP Conference Proceedings. vol. 1891, 1, 2017, pp. 020080 (1-6).
- [4] N. Chung, H. Lee, J. Y. Kim and C. Koo, "The role of augmented reality for experience-influenced environments: the case of cultural heritage tourism in Korea". Journal of Travel Research, 2017, pp. 1-17.
- [5] A. Javornik, "Augmented reality: Research agenda for studying the impact of its media characteristics on consumer behaviour". Journal of Retailing and Consumer Services, 30, 2016, pp. 252-261.
- [6] R. Yung and C. Khoo-Lattimore, "New realities: a systematic literature review on virtual reality and augmented reality in tourism research". Current Issues in Tourism, 2017, pp. 1-26.
- [7] E. Cranmer, T. Jung, M. C. Dieck and A. Miller, "Understanding the acceptance of augmented reality at an organisational level: the case of Geevor Tin Mine Museum". In Information and Communication Technologies in Tourism 2016, 2016, pp. 637-650.
- [8] M. C. Dieck and T. Jung, "Value of augmented reality at cultural heritage sites: A stakeholder approach". Journal of destination marketing & management, 6 (2), 2017, pp. 110-117.
- [9] A. Hassan, E. Ekiz, S. Dadwal and G. Lancaster "Augmented reality adoption by tourism product and service consumers: Some empirical findings". In Augmented Reality and Virtual Reality, 2018, pp. 47-64.
- [10] C. Hine, "Virtual ethnography", 2000, Thousand Oaks: SAGE.
- [11] F. D. Davis, "A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results", 1985, (Doctoral dissertation) Massachusetts Institute of Technology.
- [12] F. D. Davis, "User acceptance of information technology: System characteristics, user perceptions and behavioral impacts". International journal of man-machine studies, 38 (3), 1993, pp. 475-487.
- [13] F. D. Davis, R. P. Bagozzi and P. R. Warshaw, "User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models". Management Science, 35 (8), 1989, pp. 982-1003.
- [14] E. E. Cranmer, M. C. Dieck and T. Jung, "How can Tourist Attractions Profit from Augmented Reality?". In Augmented Reality and Virtual Reality, 2018, pp. 21-32.
- [15] H. Lee, N. Chung and T. Jung, "Examining the cultural differences in acceptance of mobile augmented reality: Comparison of South Korea and Ireland". In Information and communication technologies in tourism 2015. Springer, Cham, 2015, pp. 477-491.
- [16] A. Alzua-Sorzabal, M. T. Linaza and M. Abad, "An experimental usability study for Augmented Reality technologies in the tourist sector". Information and Communication Technologies in Tourism 2007, 2007, pp. 231-242.
- [17] N. Chung, H. Han and Y. Joun, "Tourists' intention to visit a destination: The role of augmented reality (AR) application for a heritage site". Computers in Human Behavior, 50, 2015, pp. 588-599.
- [18] A. C. Haugstvedt, "Accessing cultural heritage resources on a mobile augmented reality platform" (Master's thesis, Norwegian University of Science and Technology), 2012. At <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:565898/FULLTEXT01.pdf>
- [19] M. C. Dieck and T. Jung, "A theoretical model of mobile augmented reality acceptance in urban heritage tourism". Current Issues in Tourism, 21 (2), 2015, pp. 154-174.
- [20] D. A. Guttentag, "Virtual reality: Applications and implications for tourism". Tourism Management, 31 (5), 2010, pp. 637-651.
- [21] P. Milgram and F. Kishino, "A taxonomy of mixed reality visual displays." IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems 77.12, 1994, pp. 1321-1329.
- [22] D. Drascic and P. Milgram, "Perceptual issues in augmented reality" Stereoscopic displays and virtual reality systems III. Vol. 2653. International Society for Optics and Photonics, 1996, pp. 123-134.
- [23] R. Azuma, "A survey of augmented reality" Presence: Teleoperators & Virtual Environments 6.4, 1997, pp. 355-385.
- [24] D. I. Han and T. Jung, "Identifying Tourist Requirements for Mobile AR Tourism Applications in Urban Heritage Tourism". In Augmented Reality and Virtual Reality. 2018, pp. 3-20.
- [25] R. Azuma, Y. Baillet, R. Behringer, S. Feiner, S. Julier and B. MacIntyre, B., "Recent advances in augmented reality". IEEE computer graphics and applications, 21(6), 2001, pp. 34-47.
- [26] M. Leue, T. H. Jung and D. Dieck, "A theoretical model of augmented reality acceptance". E-review of Tourism Research, 5, 2014.