

Rastreamento e monitoramento de turistas: um estudo das tecnologias utilizadas

Tourist tracking and monitoring: a study of the technologies used

Carlos Rogerio Sturmer¹, Eliane Nascimento Pereira², Fabiana Frata Furlan Peres³, Claudio Roberto Marquetto Mauricio⁴

¹ Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7426-3725>

² Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4285-3215>

³ Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3937-3432>

³ Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2783-3988>

Autor para correspondência/Mail to: Carlos Rogerio Sturmer, carlosprogramador@gmail.com

Recebido/Submitted: 01 de junho de 2021; **Aceito/Approved:** 19 de agosto de 2021



Copyright © 2022 Sturmer, Pereira, Peres & Mauricio. Todo o conteúdo da Revista (incluindo-se instruções, política editorial e modelos) está sob uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional. Ao serem publicados por esta Revista, os artigos são de livre uso em ambientes educacionais, de pesquisa e não comerciais, com atribuição de autoria obrigatória. Mais informações em <http://revistas.ufpr.br/atoz/about/submissions#copyrightNotice>.

Resumo

Introdução: o turismo é um elemento que tem contribuição significativa no desenvolvimento e renovação de cidades, e, de acordo com o plano Paraná Turístico 2026, uma nova abordagem para destinos inteligentes sobre o comportamento temporal e espacial dos turistas, utilizando as novas tecnologias para rastreamento ou contagem, pode servir como fator primordial para melhorar a gestão sustentável do turismo. Seguindo esta tendência, este estudo busca realizar uma revisão sistemática da literatura sobre o tema movimentação de turistas, visando classificar as mais utilizadas. **Método:** revisão sistemática da literatura, onde foram analisadas as publicações científicas nas bases de dados de periódicos ACM, IEEE, Science Direct e Scopus nos últimos 5 anos. **Resultados:** foram encontrados 761 artigos, dos quais 47 foram selecionados para a leitura e extração de dados para gerar o quadro das tecnologias mais citadas pela literatura, onde são apresentadas as tecnologias utilizadas em cada artigo. Temas como: tecnologias para rastreamento e contagem de turistas, turismo inteligente, tecnologia da informação, gestão e sustentabilidade apontam como destaque nas pesquisas. **Conclusão:** o presente estudo serviu para responder a pergunta “Quais são as tecnologias mais utilizadas para rastreamento de turistas?”, deste modo, pode-se afirmar que o objetivo deste estudo foi alcançado por classificar as 5 principais tecnologias mais utilizadas sendo GPS, aplicativos, sensores, mídias sociais e RFID seguidas de outras de igual relevância para estudos posteriores. Constatou-se que as tecnologias levantadas, em sua maioria, são tecnologias livres, em que é possível desenvolver projetos inovadores com baixo custo de execução.

Palavras-chave: rastreamento e contagem de turistas; tecnologia da informação; destino turístico inteligente; turismo.

Abstract

Introduction: tourism is an element that has a significant contribution to the development and renewal of cities and, according to the Paraná Tourist Plan 2026 (Plano Paraná Turístico 2026), a new approach to intelligent destinations on the temporal and spatial behavior of tourists using new tracking or counting technologies can serve as a key factor to improve the sustainable management of tourism. Following this trend, this study seeks to conduct a systematic review of the literature on the topic of tourist movement, aiming to classify the most widely used. **Method:** systematic literature review, analyzing scientific publications in the databases of ACM, IEEE, Science Direct and Scopus journals in the last 5 years. **Results:** 761 articles were found, of which 47 were selected for reading and data extraction, and then the most cited technologies in the literature were classified and generated, where the technologies used in each article are presented. Topics such as: technologies for tracking and counting tourists, smart tourism, information technology, management and sustainability are highlighted in the surveys. **Conclusion:** the present study served to answer the question: “What are the most used technologies to track tourists?”, therefore, it can be said that the objective of this study was achieved classifying the 5 main technologies most used: GPS, Applications, Sensors, Social Media and RFID followed by others of equal relevance for further studies. It was found that the technologies raised, in their majority, are free technologies, in which it is possible to develop innovative projects with low execution cost.

Keywords: Tourist tracking and counting; Information technolog; Smart tourist destination; Tourism.

INTRODUÇÃO

O complexo cenário dos hábitos, preferências e tendências dos turistas contemporâneos demanda novas abordagens para a produção de informações referentes ao seu perfil, seu comportamento e seus desejos. Tal esforço implica em produzir conhecimento estratégico como elemento orientador das ações e investimentos em todos os níveis de gestão (pública e privada), subsidiando a tomada de decisões em diversos âmbitos e o estabelecimento de diretrizes competitivas para os destinos. Assim, torna-se urgente práticas que gerem um maior conhecimento da demanda e conduzam processos inteligentes de desenvolvimento de produtos e serviços inovadores e posicionamento perante os mercados desejados. Neste campo, surgem novas tecnologias, como o Big Data e o Data Mining, que partem da grande base informacional pública produzida em ambientes interacionais *on-line* para resgatar os rastros deixados pelos usuários, encontrar padrões, compreender de forma mais detalhada alguns comportamentos, cenários e hábitos dos consumidores (Conselho Paranaense de Turismo, 2016).

O turismo é um elemento que tem contribuição significativa no desenvolvimento e renovação de cidades graças aos seus possíveis impactos e efeitos positivos, que afetam o desenvolvimento socioeconômico, cultural e o meio ambiente de um território. Uma nova abordagem para destinos inteligentes sobre o comportamento temporal e espacial dos turistas utilizando as novas tecnologias para rastreamento ou contagem pode servir como fator primordial para melhorar a gestão sustentável do turismo, incorporando cinco áreas fundamentais: governança, sustentabilidade, conectividade, sistema de informação e inovação. Dentro deste contexto o plano Paraná Turístico 2026 tem como missão:

Contar com um sistema de inteligência que permita compreender de forma aprofundada a demanda em todas as fases do consumo, assim como, os impactos da atividade turística no destino, com tecnologias da informação e comunicação utilizadas para esse monitoramento. Através desse sistema de informações permanentemente compartilhado, conhecimento é gerado, facilitando a gestão pública e privada na tomada de decisões de forma estratégica e com gerenciamento eficiente de recursos. (Conselho Paranaense de Turismo, 2016).

Considerando que Destinos Turísticos tendem a utilizar a inovação como meio de desenvolvimento para novos produtos, anexando outros nichos de mercado para aumentar a qualidade dos serviços e/ou melhorar a sua competitividade, percebemos que as "cidades inteligentes" mostram-se atrativas como destinos, não só para turistas, mas também para investidores (Neuhofer & Buhalis, 2013). A compreensão do comportamento espaço-temporal dos turistas pode ajudar a melhorar a qualidade da sua experiência, bem como fornece informações úteis para a gestão de atrações e destinos (Caldeira & Kastenholz, 2014).

Para Dionísio (2016), cidade ou território inteligente parte da implementação de sensores eletrônicos espalhados na cidade/região e conectados a uma rede de telecomunicações, que por sua vez concentra os dados medidos em tempo real numa base de dados armazenada na "Cloud". Sobre esta base de dados correm aplicações (*software*) que processam os dados da cidade/região através de algoritmos e técnicas de otimização, potenciando uma gestão eficiente dos recursos disponíveis e, em última análise, contribuindo para a sustentabilidade do território.

O conceito de destinos turísticos inteligentes (*Smart Destination*) surgiu em 2012 na região da Catalunha, comunidade autônoma da Espanha, tendo sua origem das Cidades Inteligentes (*Smart Cities*). Porém, há algumas diferenças entre eles, relacionadas aos limites geográficos, ao público-alvo e à interação com os visitantes. As cidades levam em conta competitividade, capital humano e social, participação, mobilidade, recursos naturais, qualidade de vida. E no caso dos destinos turísticos inteligentes, tem-se três pilares: governança, tecnologia e desenvolvimento sustentável (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2016).

O rápido desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) está mudando a essência do turismo, modificando métodos de pesquisa, ferramentas de gestão e marketing (Law, Buhalis, & Cobanoglu, 2014). O aumento substancial de novas fontes de dados baseadas em TIC deu aos pesquisadores a oportunidade de repensar e renovar conceitos e metodologias usados em estudos de turismo. Uma área de pesquisa em que é possível perceber a mudança proporcionada por novos conjuntos de dados baseados em TIC é no destino turístico.

Assim, pode-se afirmar que o deslocamento, o espaço e o tempo são elementos presentes no fenômeno turístico. Nessa ótica, existem inúmeros trabalhos que versam sobre o deslocamento do turista e questões de espaço e tempo, porém grande parte em abrangência macro-espacial, se destacando nos deslocamentos internacionais e os impactos do turismo massivo. Sendo assim, faz-se necessário o uso de novas tecnologias para contagem e monitoramento de pessoas no contexto espaço-tempo nos destinos turísticos dentro do município, bem como a importância da escolha, definição e uso de indicadores que permite acompanhar a evolução, e também apontar estratégias mais eficientes para o desenvolvimento e aprimoramento destes locais, permitindo a tomada de decisões tanto para gestores públicos e privados, criando assim uma gestão inovadora, sustentável e tecnológica para estes destinos.

O que se pretende neste estudo é identificar as tecnologias que estão sendo utilizadas para realizar o rastreamento de turistas. Desta forma, esta revisão sistemática busca responder a seguinte questão: Quais são as tecnologias mais utilizadas para rastreamento de turistas?

MÉTODOS

Para a elaboração deste trabalho foram realizadas as seguintes etapas: busca e análise sistemática de artigos relacionados ao tema da pesquisa. Para isto, na busca de artigos optou-se para o uso da ferramenta *online* Parsifal para auxiliar na elaboração do protocolo de revisão sistemática com os seguintes critérios:

- intervalo de anos das publicações;
- definição de bases de pesquisa específicas;
- elaboração das strings de busca compostas para busca avançada dos artigos;

- descrição dos dados de eliminação para os artigos que não foram analisados.

Para desenvolver a análise sistemática dos artigos da pesquisa foram utilizados os procedimentos metodológicos tendo como base a revisão sistemática de literatura e a meta-análise, utilizando-se de práticas baseadas em evidências (Tranfield, Denyer, & Smart, 2003).

De acordo com Tranfield et al. (2003), para agregar legitimidade e a autoridade das evidências resultantes, as revisões sistemáticas podem fornecer aos profissionais e formuladores de políticas uma base confiável para formular decisões e agir.

Na análise sistemática foi realizada a leitura integral dos textos, nos Qualis são identificados os itens: introdução, os títulos das seções, tabelas e gráficos, definições de teoremas, conclusões e referências.

O período da busca corresponde aos últimos cinco anos, por ser um tema novo buscou-se artigos inovadores e recentes, compreendendo os anos de 2016 a 2020, optou-se pelo período dos últimos 5 anos levando em conta a evolução rápida que ocorre na área da tecnologia. A pesquisa nas bases indexadas foi aplicada no dia 11 de agosto de 2020. Foram selecionadas quatro bases de dados que indexam publicações científicas: ACM, IEEE, Science Direct e Scopus. Essas bases indexam periódicos científicos de vários países sendo consideradas pela comunidade acadêmica como bases relevantes para estudos relacionados à tecnologia da informação, turismo inteligente e na área interdisciplinar.

As *strings* de buscas foram criadas utilizando os termos em inglês, permitindo assim, realização de buscas em meta-dados de título, resumo e palavras-chave: *tracking, monitoring, count, tourism*. Artigos escritos em língua portuguesa também foram analisados na busca, pois além dos metadados em português, apresentam título, resumo e palavras-chave em língua inglesa. Uma vez definidas as palavras-chave, analisou-se a utilização das composições *OR* (ou), *AND* (e) e *ast* (o asterisco no final serve como substituto para outras composições de palavras) para a montagem da *string* de busca, a Tabela 1 *String* de busca utilizada nas bases de indexação de periódicos mostra separados por bases as strings de buscas utilizadas e os resultados com o número dos artigos encontrados.

Base	String de Busca Utilizada	Resultado	Duplicado	Rejeitado	Aceito
ACM Digital Library	(TRACKING OR MONITORING OR COUNT) AND TOURISM	28	1	22	5
IEEE Xplore	(TRACKING OR MONITORING OR COUNT) AND TOURISM	68	3	59	6
Science Direct	(TRACKING OR MONITORING OR COUNT) AND TOURISM	280	16	248	16
SCOPUS	(TRACKING OR MONITORING OR COUNT) AND TOURISM	385	11	354	20
Total		761	31	683	47

Tabela 1. String de busca utilizada nas bases de indexação de periódicos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Como critério para seleção dos artigos para leitura dos textos completos foram estabelecidos três principais itens:

- O artigo deve ter relação direta com o tema tecnologias para rastreamento ou contagem de turistas explicitado no título, resumo ou palavras-chave;
- O documento deve ser classificado como artigo, sendo descartados livros e outros tipos;
- O texto completo do artigo deve estar disponível para acesso livre.

Foram lidos todos os resumos e títulos dos artigos encontrados nas bases da ACM Digital Library (28 artigos), IEEE (68 artigos), ScienceDirect (280 artigos) e da Scopus (385 artigos), totalizando assim os 761 artigos identificados na etapa de busca sistemática, onde foram encontrados 31 artigos duplicados, sobrando 730 para leitura. Aplicando os critérios de seleção, foram descartados 683 artigos por não terem relação direta com o tema ou que não foram enquadrados como artigos, após esta seleção, realizou-se a busca do texto completo dos artigos selecionados nas bases pesquisadas os quais onde foram encontrados com o texto completo com acesso livre para serem baixados, e, por fim, restaram 47 artigos para leitura e extração dos dados, sendo que Scopus foi a base que mais publicações no período escolhido para esta revisão, com 20 artigos, seguidos da Science Direct com 16 artigos, a IEE com 6 artigos e por último a ACM Digital Library com 5 artigos

Considerando-se então finalizada a etapa de seleção, o processo de Revisão Sistemática da Literatura resultou num total de 47 artigos para extração de dados. Para a elaboração da análise foi utilizada a ferramenta Mendeley, para melhor organização do conteúdo, pois oferece a sistematização dos dados relativos aos direitos autorais e endereço para localização do arquivo na internet, além de auxiliar a leitura dos documentos PDF, permite

ainda anotações as quais ajudaram a buscar informações acerca da seguinte pergunta, norteadora desta pesquisa: Quais são as tecnologias mais utilizadas para rastreamento de turistas?

ANÁLISE DOS DADOS

Uma vez realizado a leitura dos artigos, e com os dados extraídos, optou-se pela utilização do *software* MS-Excel, para a construção de gráficos onde é possível observar o percentual de publicações por período separados por ano de publicação conforme mostrado no Gráfico 1.

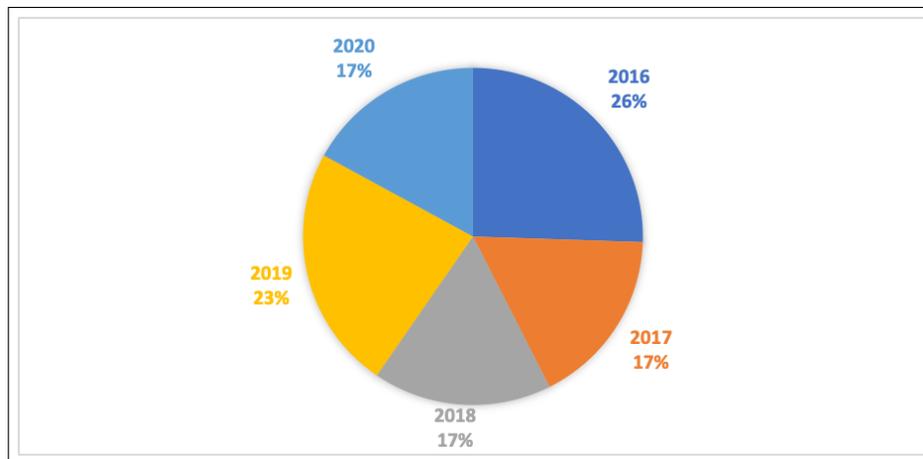


Figura 1. Estudos selecionados por ano de publicação.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Conforme observado no Gráfico 1, dos 47 artigos selecionados para leitura percebe-se que o ano de 2016 teve o maior número de publicações com 26% com 12 artigos, em segundo lugar 2019 com 23%, onde aparecem 11 artigos publicados, e, por fim, 2017/2018/2020 com o mesmo percentual de 17%, com 8 artigos publicados cada.

A seguir, os artigos selecionados foram reunidos e classificados com o auxílio do *software* MS-Excel separando por base pesquisa onde encontram-se ordenados da maior para a menor citação. O número de citações foi obtido utilizando a contagem de citações presentes na pesquisa da ferramenta de busca Google Scholar, pesquisado no dia 14 de dezembro de 2020. O Quadro 2 apresenta os artigos, autores, título, ano, onde foi publicado, número de citações, e as tecnologias encontradas nos artigos durante a leitura.

Autor	Título	Resumo	Tecnologia	Ano	Citado
ACM Digital Library					
(Nunes, Ribeiro, Prandi, & Nisi, 2017)	Beanstalk: A Community Based Passive Wi-Fi Tracking System for Analysing Tourism Dynamics	Beanstalk, uma plataforma web interativa capaz de realizar e visualizar análises sistemáticas dos padrões de mobilidade dos turistas em seus destinos. Por meio de um estudo de caso com foco no desenvolvimento e implantação de um sistema de rastreamento Wi-Fi passivo, exploram a possibilidade de fornecer a uma comunidade mais ampla de interessados informações sobre os padrões espaço-temporais do movimento de pessoas em destinos turísticos.	Wi-Fi	2017	30

Autor	Título	Resumo	Tecnologia	Ano	Citado
(Střelák, Škola, & Liarokapis, 2016)	Examining User Experiences in a Mobile Augmented Reality Tourist Guide	Apresenta um guia de RA móvel para examinar as experiências do usuário em guias turísticos. O rastreamento em tempo real foi realizado usando técnicas de visão computacional ou tecnologias de sensores (ou seja, GPS e giroscópios). As tecnologias de sensores funcionaram de forma mais robusta e foram utilizadas para avaliação com 30 participantes saudáveis.	GPS, Realidade Aumentada, Sensores, questionários	2016	26
(Gu, Jin, Zhou, Spanos, & Zhang, 2016)	MetroEye: Smart Tracking Your Metro Trips Underground	É proposto o MetroEye, um sistema de rastreamento de viagem de metrô do passageiro baseado em smartphones, que integra sinais de contexto subterrâneos com um modelo CRF. O desempenho de MetroEye, avaliado em um conjunto de dados cobrindo 14 linhas de metrô em 3 grandes cidades dentro de 6 meses, é promissor. A precisão geral do sistema é de até 80,5%, com desempenho superior ao do estado da arte.	GPS, GSM	2016	16
(Aditya & Laksono, 2017)	LOD 1: 3D CityModel for Implementing SmartCity Concept	Este artigo investiga um provável desenvolvimento de modelos 3D de cidades como base para a melhor gestão de cidades acessíveis a fim de apoiar o conceito de cidade inteligente, especialmente Mobilidade Inteligente e Planejamento Inteligente, onde os modelos 3D são gerados a partir do OpenStreetMap e Foto aérea e integrados com dados urbanos do cadastro e da web	Imagens 3D	2017	3
(Fukuzaki, Koide, & Sonehara, 2017)	TTPP Method for Validation of K-Anonymity on Wi-Fi Association Log Data: Poster	Usar dados sobre pessoas sem revelar informações confidenciais sobre elas é importante. Nos últimos anos, foi introduzido um novo conceito de proteção de privacidade chamado k-anonimato, o método TTPP e Kn-Query são introduzidos para resolver um conflito entre a proteção da privacidade e a utilização de dados de viagem pessoal. Wm um método ordinal, a validação do k-anonimato e a análise das viagens pessoais foram consideradas separadamente.	Wi-Fi, Aplicativo	2017	1

Autor	Título	Resumo	Tecnologia	Ano	Citado
IEEE Xplore (Gcaba & Dlodlo, 2016)	The internet of things for South African tourism	Este artigo responde à questão de quais tecnologias de IoT podem aprimorar a indústria do turismo. As aplicações potenciais que são de benefício comercial para a IoT no turismo abrangem as áreas de monitoramento e rastreamento de vida selvagem, monitoramento de mares e águas, pássaros e espécies de plantas, fornecendo serviços de informações turísticas, marketing de turismo, hospitalidade e turismo de aventura.	IoT, RFID, Sensores, Celulares, GPS	2016	10
(Kurniawan, Dzikri, Suriya, Rokhayati, & Najmurokhman, 2018)	Object Visualization Using Maps Marker Based on Augmented Reality.	A pesquisa aplica a tecnologia AR como um guia turístico na Ilha Batam usando objetos 3D que são aplicados na construção do passeio usando o método de rastreamento baseado em marcador. O aplicativo é desenvolvido usando os softwares Unity e Vuforia. A principal função deste aplicativo é exibir o objeto turístico em 3D que existe em um mapa e mostrar a localização do ponto de interesse turístico.	Realidade Aumentada, GPS	2018	6
(Albusaidi, Udipi, & Dattana, 2016)	Integrated data analytic tourism dashboard (IDATD)	O resultado da pesquisa mostra a avaliação da integração da análise de dados com o setor de turismo, onde se concentra em como coletar feedback dos turistas por meio de ferramentas de coleta de Big Data, em seguida, analisá-lo e mostrá-lo no painel de turismo para ajudar os tomadores de decisão a tomar decisões adequadas para melhorar os serviços de turismo e infraestrutura, a análise de dados e integração de Big Data com a indústria de turismo inteligente obtém grandes benefícios.	Big Data, rastreamento eletrônico, Mídias Sociais e-mail	2016	5
(Su, Lin, Xie, Chen, & Tang, 2018); (Albusaidi et al., 2016)	Research on the Construction of Tourism Information Sharing Service Platform and the Collection of Tourist	Por meio da arquitetura de tecnologia de big data, uma plataforma de serviço de compartilhamento de informações turísticas com coleta de dados turísticos, padrões de compartilhamento e funções de colaboração de dados permite que a plataforma tenha funções como monitoramento de coleta de turistas e sistema de alerta precoce, aplicativo de viagens inteligentes para turistas e coleta de satisfação do turista e análise.	Big data, Inteligência Artificial, aplicativo, câmeras.	2018	2

Autor	Título	Resumo	Tecnologia	Ano	Citado
(Sood, 2017)	Intelligent mobile based tourist assistance system	Este trabalho propõe um módulo de assistência ao turista móvel junto com o desenvolvimento de um app (VOYAGER) para facilitar os turistas em qualquer parte do mundo. Não há necessidade de um par extra de hardware-software em qualquer um dos dispositivos para fazer uso do sistema. O rastreamento de turistas torna a viagem mais segura e conveniente.	Bluetooth, Google Maps, Celular	2017	2
(Kulshrestha, Niyogi, Misra, & Patel, 2017)	Smart pilgrim: A mobile-sensor-cloud based system to safeguard pilgrims through smart environment	Neste artigo, é apresentado um sistema para rastreamento de dispositivos Wi-Fi e Bluetooth usando o smartphone. O sistema é portátil e de baixo custo. Não requer que nenhum aplicativo seja instalado no smartphone dos peregrinos. Os dados obtidos com o monitoramento do movimento humano são úteis no controle de multidões, planejamento urbano e monitoramento de tráfego etc.	GPS, WI-FI, Bluetooth, redes de sensores sem fio, RFID	2017	0
Science Direct					
(Raun, Ahas, & Tiru, 2016)	Measuring tourism destinations using mobile tracking data	Uma possibilidade de medir os fluxos de visitantes em destinos quantitativamente é por meio do uso de diferentes tecnologias de rastreamento baseadas em TIC para isso, desenvolveram uma metodologia para medir o fluxo de visitantes nos destinos turísticos dentro da Estônia com dados de posicionamento móvel.	Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS).	2016	135
(Cantis, Ferrante, Kahani, & Shoval, 2016)	Cruise passengers' behavior at the destination: Investigation using GPS technology	É proposto um uso integrado de levantamento tradicional e de tecnologias GPS, onde foram foi apresentado um conjunto de medidas sintéticas para a análise da mobilidade, aponta ainda que o conhecimento do comportamento dos cruzadores é essencial para o gerenciamento do destino.	GPS, Big Data	2016	115
(Salas-Olmedo, Moya-Gómez, García-Palomares, & Gutiérrez, 2018)	Tourists' digital footprint in cities: Comparing Big Data sources	O principal objetivo deste artigo é comparar três fontes de dados geo-localizados para identificar a presença de turistas nas cidades em termos de suas diferentes atividades: fotografias geo-localizadas da área da plataforma Panoramio usadas para passeios turísticos, <i>check-ins</i> do Foursquare. A área de estudo é a cidade de Madrid, uma das cidades europeias com maior volume de turistas.	Big data, mídias sociais panoramio, foursquare, twitter	2018	108

Autor	Título	Resumo	Tecnologia	Ano	Citado
(Brovelli, Minghini, & Zamboni, 2016)	Public participation in GIS via mobile applications	O objetivo principal do estudo é fornecer um sistema GeoWeb 2.0 para uso potencial por uma série de entidades e organizações (desde autoridades públicas a associações de cidadãos) capazes de gerenciar campanhas de coleta de dados de uso geral dirigidas ao público. Isso é conseguido por meio do desenvolvimento de uma arquitetura de software de código aberto e de uma série de estudos de caso.	GIS, aplicativos móveis, GPS	2016	91
(East, Osborne, Kemp, & Woodfine, 2017)	Combining GPS & survey data improves understanding of visitor behaviour	Usou unidades portáteis de sistema de posicionamento geográfico (GPS) para rastrear 931 grupos de visitantes em torno de uma única atração turística para determinar para onde foram e por quanto tempo moraram em locais específicos. Os dados de rastreamento foram combinados com dados de pesquisa para descobrir se diferentes tipos de visitantes se comportavam de maneira diferente ao explorar a atração.	GPS	2017	51
(Huamantla, Cerneros, Revollo Sarmento, Delrieux, Piccolo, & Perillo, 2016)	Beach carrying capacity assessment through image processing tools for coastal management	Para fornecer dados em tempo real sobre os usuários reais da praia, foi projetada uma estação de monitoramento de baixo custo, baseada em uma câmera de vigilância de baixo custo e um sistema embutido. As estações de monitoramento para análise de vídeo permitem também um entendimento mais profundo dos usuários da praia e seu comportamento ao longo do tempo	Capacidade de carga da praia (BCC), câmeras	2016	37
(Specht, Dabrowski, Pawelski, Specht, & Szot, 2019)	Comparative analysis of positioning accuracy of GNSS receivers of Samsung Galaxy smartphones in marine dynamic measurements	Esta publicação analisa a precisão do posicionamento dinâmico de seis smartphones Samsung Galaxy durante as manobras da embarcação. Como parte dos estudos de rastreamento paralelo, as posições do telefone foram comparadas às de receptores GNSS precisos, cujos resultados apontaram diferenças na precisão de posicionamento dos smartphones da série Samsung Galaxy e que modelos de smartphones novos nem sempre oferecem melhor resultados de posicionamento.	Receptores GNSS usando correções RTN de uma rede geodésica, GPS	2018	26
(Miller, Leung, & Kays, 2017)	Coupling visitor and wildlife monitoring in protected areas using camera traps	Neste estudo, os autores otimizam armadilhas fotográficas para quantificar a atividade humana baseada em trilhas, atendendo a protocolos orientados para a vida selvagem. O método agiliza o processo de coleta de dados, tornando o monitoramento do visitante dados mais acessíveis	Sensores, câmeras infravermelhas	2016	14

Autor	Título	Resumo	Tecnologia	Ano	Citado
(Teles da Mota & Pickering, 2020)	Using social media to assess nature-based tourism: Current research and future trends	Realizaram uma revisão da literatura a qual fornece uma visão geral, incluindo quais plataformas são usadas e quais tipos de dados podem ser coletados e analisados, destacam ainda a importância das mídias sociais como uma fonte complementar de dados para o monitoramento de visitação tradicional, O uso de mídias sociais aumentou exponencialmente e pode ser usado para avaliar a visitação a áreas naturais.	Mídia social, contagem	2020	10
(Millhäusler, Anderwald, Haeni, & Haller, 2016)	Publicity, economics and weather Changes in visitor numbers to a European National Park over 8 years.	Usaram sensores automáticos para contagem de visitantes enterrados sob trilhas dentro do Parque Nacional da Suíça ao longo de oito temporadas consecutivas (2008-2015), para examinar os padrões de visitação em relação a fatores econômicos	Contagem de visitantes, sensores	2016	6
(Shoval, Kahani, De Cantis, & Ferrante, 2020)	Impact of incentives on tourist activity in space-time	Dados coletados no porto de Palermo na Sicília (Itália), usando instrumentos tradicionais de pesquisa, bem como tecnologia GPS, foram empregados para investigar o efeito dos incentivos nas atividades espaço-temporais dos passageiros de cruzeiro. Os resultados mostram o impacto claro e significativo dos incentivos em influenciar as atividades espaço-temporais dos passageiros de cruzeiros durante sua visita à cidade.	GPS	2020	6
(Hardy, Birnboim, & Wells, 2020)	Using geoinformatics to assess tourist dispersal at the state level	Este estudo usa um conjunto de dados de alta resolução espacial de tempo de informações de rastreamento de localização que foram coletadas na ilha do estado da Tasmânia, Austrália, usando um aplicativo de pesquisa de telefone móvel. Ele compara os resultados que surgem quando quatro indicadores analíticos diferentes são usados para quantificar a dispersão do turista. Os resultados melhoram a compreensão do papel que os indicadores analíticos desempenham na avaliação da dispersão, juntamente com os fatores subjacentes que influenciam a dispersão dos turistas na escala do estado.	Aplicativo	2020	3

Autor	Título	Resumo	Tecnologia	Ano	Citado
(Domènech, Gutiérrez, & Anton Clavé, 2020)	Built environment and urban cruise tourists' mobility	O artigo estuda a relação entre as características do ambiente construído e o comportamento espacial dos passageiros de cruzeiros em uma cidade. Para o efeito, a mobilidade dos passageiros dos cruzeiros que visitam a cidade de Tarragona (Catalunha) é monitorizada através de tecnologias de localização GPS e analisada através da utilização de SIG. Foram considerados diversos e múltiplos indicadores relacionados com a sintaxe do espaço urbano, seus atributos físicos, a atividade econômica e a visibilidade dos pontos turísticos de interesse.	GPS	2020	2
(Basori, bin Abdul Hamid, Mansur, & Yusof, 2019)	iMars: Intelligent Municipality Augmented Reality Service for Efficient Information Dissemination based on Deep (...)	O sistema proposto teve como objetivo fornecer ao morador da cidade de Jeddah aplicativos inteligentes que possam auxiliá-lo na realização de suas atividades diárias (turismo) ou mesmo em uma situação de emergência. Os dados de geolocalização e outras informações serão usados como um alimentador para aprendizado profundo para fazer o sistema aprender e ficar mais inteligente para disseminar informações ao usuário com base em suas necessidades, localização, fatores de emergência etc.	Realidade Aumentada, Sensores fixos, GPS, câmera, bússola	2019	0
(Periyasamy, Karthikeyan, & Mahendran, 2020)	Selected studies of sediment tracking in mixed and gravel beaches using RFID technology - A review	O objetivo deste trabalho é revisar os estudos científicos no que diz respeito ao uso da tecnologia RFID para rastreamento do transporte de sedimentos em diversos litorais, praias e leitos de rios e resumir seus resultados, desafios tecnológicos encontrados e eficácia da implementação.	RFID	2020	0
(Lin, 2020)	Automatic recognition of image of abnormal situation in scenic spots based on Internet of things	O autor propõe um algoritmo automático de imagens para anomalias no cenário turístico baseado na Internet das coisas. O algoritmo usa a câmera inteligente da Internet das coisas na plataforma de pré-processamento de aquisição de imagens para coletar a imagem do ponto turístico.	Reconhecimento de imagens, IoT, sensores	2019	0

Autor	Título	Resumo	Tecnologia	Ano	Citado
Scopus					
(Encalada, Boavida-Portugal, Cardoso Ferreira, & Rocha, 2017)	Identifying tourist places of interest based on digital imprints: Towards a sustainable smart City	A partir da análise da distribuição espacial dos turistas na cidade de Lisboa com base nos dados recolhidos na rede social Panoramio, identificamos os locais mais procurados da cidade no contexto de visitas turísticas. Estes novos dados contribuem largamente para a compreensão do consumo de espaço nos destinos turísticos urbanos e, portanto, permitem-nos diferenciar os locais sobrelotados daqueles com potencial de crescimento. Isso permite que os tomadores de decisão imaginem novas maneiras de planejar e gerenciar um futuro "inteligente" sustentável.	Big Data com fotos do Panoramio, Mídias sociais	2017	43
(Aranburu, Plaza, & Esteban, 2016)	Sustainable cultural tourism in urban destinations: Does space matter?	Esta pesquisa (experimento) revelou a importância de compreender a mobilidade dos visitantes e sua percepção espacial, a fim de desenvolver e gerir o turismo cultural sustentável em áreas urbanas. Os movimentos turísticos registrados pelo GPS do smartphone possibilitaram a análise do consumo de espaço da cidade.	Entrevista, GPS	2016	37
(Thimm & Seepold, 2016)	Past, present and future of tourist tracking	O objetivo deste artigo é descobrir os padrões de movimento do turismo por meio do rastreamento de turistas com a ajuda de sistemas de posicionamento como o GPS na área rural do destino Lago de Constança, na Alemanha. O rastreamento é realizado através de smartphones comuns estendidos por um aplicativo, com sensores dedicados como registradores de posição e um levantamento. As três diferentes abordagens são aplicadas para comparar e cruzar os resultados (triangulação de dados e métodos). Mais pesquisas são necessárias para superar a sensação de invasão do aplicativo para permitir o rastreamento com essa abordagem.	GPS, Aplicativos	2016	25
(Taczanowska, Bielański, González, García-Massó, & Toca-Herrera, 2017)	Analyzing spatial behavior of back-country skiers in mountain protected areas combining GPS tracking and graph theory	Tem como objetivo desenvolver uma abordagem para avaliar a estrutura e o uso de zonas de esqui designadas em PAs combinando o rastreamento do Sistema de Posicionamento Global (GPS) e métodos analíticos baseados na teoria dos gráficos. O estudo é baseado em dados empíricos (n = 609 trilhas de GPS de esquiadores do interior) coletados no Parque Nacional Tatra (TNP), na Polónia.	GPS	2017	16

Autor	Título	Resumo	Tecnologia	Ano	Citado
(Sugimoto, Ota, & Suzuki, 2019)	Visitor mobility and spatial structure in a local urban tourism destination: GPS tracking and network analysis	Enfoca a relação entre a mobilidade do visitante e a estrutura espacial dos destinos de turismo urbano. Examinando essa relação por meio de uma análise exploratória dos comportamentos espaciais dos visitantes, que foram registrados e coletados a partir de pesquisas usando tecnologias de rastreamento por GPS e questionários.	GPS, Questionário	2019	14
(Han et al., 2018)	Using the tensor flow deep neural network to classify mainland China visitor behaviours in Hong Kong from check-in data	Neste artigo, os autores processam os dados de rede social com base em localização usando um profundo método de aprendizagem, cujos resultados sugerem que a rede neural profunda no TensorFlow pode ser usada para processar as regras de classificação complexas e erráticas do usuário problemas de classificação de comportamento e produzir resultados com precisão satisfatória.	Chicken, Mídias sociais, inteligência artificial, big data, GPS	2018	11
(Crivellari & Beinat, 2019)	Identifying foreign tourists' nationality from mobility traces via LSTM neural network and location embeddings	Este artigo aborda um novo problema de rotulagem de trajetória relacionado ao contexto do perfil do usuário no turismo "inteligente", inferindo a nacionalidade dos usuários individuais com base em suas trajetórias de movimento. É proposto uma metodologia baseada em aprendizado de máquina, consistindo em uma rede neural de memória de longo prazo (LSTM) treinada em representações vetoriais de locais, a fim de capturar a semântica subjacente aos padrões de mobilidade do usuário.	Redes neurais, Inteligência Artificial, GPS, Mídias sociais	2019	4
(Zubiaga, Izkara, Gandini, Alonso, & Saralegui, 2019)	Towards smarter management of overtourism in historic centres through visitor-flow monitoring	Descreve uma metodologia para a gestão dos fluxos turísticos que visa promover o turismo sustentável em centros históricos por meio de mecanismos de apoio inteligentes, através de um sistema de coleta de visitantes. Após a coleta de dados por meio de equipamentos de monitoramento, a análise de um conjunto de indicadores quantitativos produz informações que podem ser usadas para analisar os fluxos de visitantes	IoT, vários sensores interconectados, aplicativo turístico	2019	3

Autor	Título	Resumo	Tecnologia	Ano	Citado
(Arreeras, Arimura, Asada, & Arreeras, 2019)	Association rule mining tourist-attractive destinations for the sustainable development of a large tourism area in Hokkaido using Wi-Fi tracking data	Este estudo utilizou um scanner Wi-Fi para rastrear o comportamento de viagens dos turistas na área de Hokkaido. A mineração de regras de associação (ARM), metodologia de aprendizado de máquina, foi realizada em um grande conjunto de dados de transações para identificar as regras que vinculam os destinos visitados pelos turistas, um método de visualização foi usado para ilustrar as relações entre os destinos e simplificar as descrições matemáticas da mobilidade do viajante	Wi-Fi, inteligência artificial	2019	2
(Chen & Yang, 2019)	A cloud information monitoring and recommendation multi-agent system with friendly interfaces for tourism	Os autores desenvolveram um novo sistema de monitoramento e recomendação de informações multiagente centrado no cidadão para o setor de turismo. O sistema proposto foi demonstrado experimentalmente como uma integração de tecnologia bem-sucedida, foi baseada na tecnologia sobre os dados abertos do governo de Taiwan com o objetivo de conectar diferentes interfaces de programação de aplicativos (APIs) por meio de recuperação de localização GPS local.	GPS	2019	2
(Švajda et al., 2018)	Visitor profiling using characteristics of socio-demographic and spatial behavior as tools (...)	Neste estudo foi examinado a relação entre a mobilidade do visitante e a estrutura espacial urbana, comparando o comportamento espacial do visitante de três origens de viagem diferentes no distrito de Ueno. Combinando várias técnicas de análise (distribuição de registro GPS, sequências de movimento espacial e análise de rede), exploramos os aspectos estáticos e dinâmicos do comportamento do visitante.	GPS, realização de pós-viagem, entrevistas	2018	2
(Kong, Li, & Zhang, 2019)	Design and Implementation of VR Multi-Dimensional Intelligent Tourism Information System	Os autores apresentam a tecnologia de implementação do sistema de informações turísticas inteligentes multidimensionais baseado em VR. Os métodos mais amplamente usados também são apresentados: o método baseado em panorama, arquitetura de sistema e várias tecnologias-chave. O sistema integra navegação local tradicional de panorama de visão única, navegação de mapa eletrônico, roaming global de panorama de visão múltipla, consulta de informações e outras funções.	Realidade Virtual, aplicativo	2019	2

Autor	Título	Resumo	Tecnologia	Ano	Citado
(Frajberg, Fraternali, Torres, Bernaschina, & Fedorov, 2019)	A testing framework for multi-sensor mobile applications	Este artigo apresenta uma estrutura de captura e reprodução que automatiza o teste de aplicativos móveis externos; a estrutura registra fluxos de dados em tempo real de vários sensores adquiridos em condições de campo, armazenam e permite que os desenvolvedores reproduzam sequências de teste gravadas em condições de laboratório. Os aplicativos móveis externos estão se tornando populares em muitos campos, como jogos, turismo e monitoramento ambiental	Aplicativos, GPS, Realidade Virtual	2019	2
(Barros, Moya-Gómez, & García-Palomares, 2019)	Identifying temporal patterns of visitors to national parks through geo-tagged photographs	Neste estudo é testado o uso de dados geomarcados para inferir a distribuição temporal dos visitantes em 15 parques nacionais espanhóis e identificamos padrões temporais das visitas em três níveis: mensal, semanal e diário. Comparando dados mensais de visitantes e fotografias com geotags do Flickr, observam que o número de usuários mensais que fazem upload de fotos reflete significativamente o número de visitantes mensais.	Fotografias, imagens, mídias sociais	2019	1
(Santiago, González, Gil, Gil, & Priano, 2018)	Novel guidance CPS based on the FatBeacon protocol	Os autores trazem uma nova solução de suporte ao turismo chamada Smart Tourism para a qual uma aplicação de orientação interativa e não intrusiva baseada no protocolo FatBeacon é apresentada. O aplicativo desenvolvido informa aos usuários como chegar ao destino sem se perder e pode ser utilizado para obter o rastreamento dos dados do usuário de forma anônima.	Aplicativo, Bluetooth	2018	1
(Nozhenkov & Korobko, 2020)	Technologies and applications for the support of tourism in Krasnoyarsk region	Neste artigo, os autores descrevem as tecnologias de informação e aplicações modernas para o apoio ao turismo na região de Krasnoyarsk. Os aplicativos oferecem serviços de cadastramento de grupos de turistas e controle de suas viagens. O software é desenvolvido em forma de aplicativo móvel para turistas e sistema web online para atendimento de emergência.	Aplicativo, sistema web online	2020	0

Autor	Título	Resumo	Tecnologia	Ano	Citado
(Zejda & Zelenka, 2019)	The concept of comprehensive tracking software to support sustainable tourism in protected areas	Aborda o desenvolvimento de um aplicativo para um guia turístico de software inteligente avançado com a função de um rastreamento individual. O conceito proposto visa alcançar um monitoramento abrangente do comportamento espaço-tempo dos visitantes no contexto de seus dados sócio-demográficos, objetivos, preferências, sentimentos e as impressões resultantes.	Aplicativo	2019	0
(Aranburu et al., 2016)	Identification of central urban attractions based on GPS tracking data and network analysis	Este estudo apresenta uma metodologia aplicável na identificação de atrações turísticas centrais em ambientes urbanos através do uso combinado de dados GPS e análise de redes de atrações visitadas por turistas. A identificação dos atrativos centrais é fundamental para os gestores de uma cidade, tanto no planejamento dos equipamentos e serviços urbanos, quanto na gestão dos recursos municipais, como localizar novos atrativos ou captar todos os potenciais benefícios disso.	GPS	2020	0
(Rogowski, 2020))	Monitoring System of tourist traffic (MSTT) for tourists monitoring in mid-mountain national park, SW Poland	O objetivo do estudo é propor um método abrangente para o monitoramento de turistas no parque nacional das Montanhas Stołowe (SMNP) na Polônia, chamado de Sistema de Monitoramento do Tráfego Turístico (MSTT), o qual possibilitou uma análise multidimensional do tráfego turístico no SMNP. Com a ajuda de 39 sensores pirolétricos e levantamentos de dados espaço-temporais característicos do fluxo de visitantes foram obtidos.	Sensores, aplicativo	2020	0
(Sanmiquel et al., 2018)	Analysis of the European tourist mines and caves to design a monitoring system	O presente estudo pretende contribuir para o desenvolvimento de um sistema técnico destinado a garantir a segurança em locais turísticos subterrâneos e preservar as suas condições ambientais ideais. O sistema consiste em Zig-Bee sem fio especializado com nós estáticos e móveis para detectar vários parâmetros e enviar sinais correspondentes para uma unidade central para processar as entradas; por exemplo, temperatura, ruído, gases, ventilação, condições ambientais ou movimentos lentos (quedas, movimentos em pisos e tetos de galerias etc.). O sistema também inclui o posicionamento em tempo real dos visitantes RFID	RFID, entrevistas	2018	0

Para responder à pergunta desta revisão foram coletados os termos das tecnologias encontradas em cada artigo e agrupadas para confecção da Tabela 3 onde são mostradas as tecnologias, a base e a quantidade de artigos em que são citadas.

Tecnologia	ACM Digital Library	IEEE Xplore	Science Direct	Scopus	Total	Percentual
GPS	2	3	7	10	22	24%
Aplicativo	1	1	2	8	12	13%
Sensores	1	2	4	2	9	10%
Mídias	0	1	1	4	6	7%
RFID	0	2	1	1	4	4%
Wi-Fi	2	1	0	1	4	4%
Inteligência Artificial	0	1	0	3	4	4%
Big Data	0	2	0	2	4	4%
IoT	0	1	1	1	3	3%
Bluetooth	0	2	0	1	3	3%
Câmera	0	1	2	0	3	3%
Imagens	1	0	1	1	3	3%
Realidade Aumentada	1	1	1	0	3	3%
Celular	0	2	0	0	2	2%
Entrevistas	0	0	0	2	2	2%
GNSS	0	0	2	0	2	2%
Realidade Virtual	0	0	0	2	2	2%
Google Maps	0	1	0	0	1	1%
GSM	1	0	0	0	1	1%
Mineração de Dados	0	1	0	0	1	1%
Redes Neurais	0	0	0	1	1	1%

Tabela 3. Tecnologias utilizadas nos artigos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Entretanto, observou-se que, embora o grande número de artigos se concentra nas primeiras 10 posições da tabela, existem várias outras tecnologias que aparecem em menor número, sendo assim, com os dados contidos na Tabela 3, optou-se por gerar um gráfico em forma de nuvem de palavras para efeito de comparação. As visualizações do *Wordcloud* facilitam a leitura e a compreensão dos termos mais importantes mostrando as tecnologias mais destacadas conforme pode ser observado no Gráfico 2.

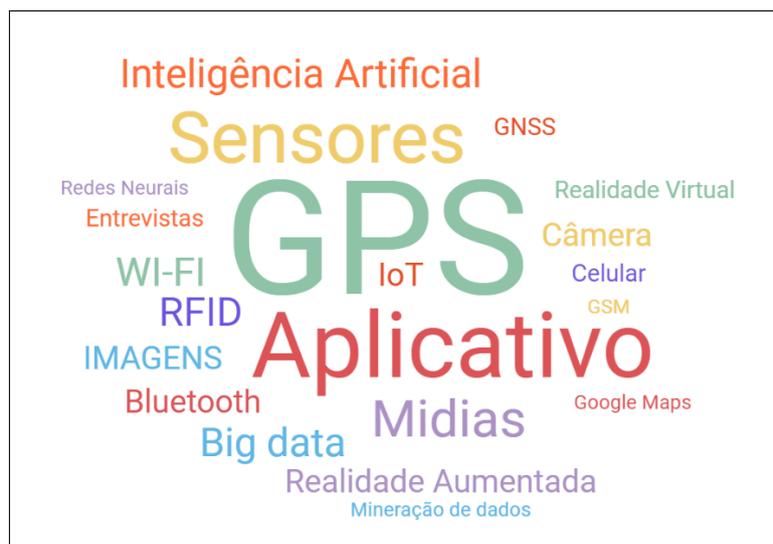


Figura 2. Nuvem de palavras da utilização das tecnologias.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Ao analisar Gráfico 2, observa-se que a grande maioria dos artigos contidos nesta revisão, ou seja 24%, com 22 artigos, citam o GPS como tecnologia de rastreamento, seguidos ou mesmo juntos com um aplicativo (13%) com 12 artigos, 9 artigos relatam o uso de sensores (10%), uma parte utiliza as mídias sociais (7%) com 6 artigos, o uso do RFID (4%) também foi encontrado em 4 artigos, bem como o uso de inteligência artificial, seguidos de

outras tecnologias de rastreamento, sendo estas as tecnologias mais utilizadas com base nos artigos selecionados conforme mostrado na Tabela 3.

Uma vez concluídas todas as etapas da revisão sistemática, e com base nos 47 artigos selecionados contidos nesta revisão, temos a relação das 5 tecnologias mais utilizadas pelos artigos, as quais são descritas abaixo junto com sua definição:

GPS (24%) (22 artigos relacionados): GPS é a sigla de Global Positioning System, ou Sistema de Posicionamento Global. É o nome dado ao sistema norte-americano de navegação via satélite (inaugurado em 1973 para uso militar, liberado em 1983 para uso civil em todo o mundo), que fornece ao aparelho receptor em solo (um celular, um *tablet*, um dispositivo conectado ou um aparelho de GPS automotivo), sua posição geográfica e a hora certa na região (Gogoni, 2020).

Aplicativos (13%) (12 artigos relacionados): Aplicativos são programas de *software* presentes em celulares Android, iPhone (iOS), e em outros diversos dispositivos inteligentes, como smart TVs. Os *apps* podem ser gratuitos ou pagos e desempenham diversas funções: mensageiros *on-line*, *streaming*, gerenciadores, editores de fotos e vídeos etc. Alguns já vêm instalados de fábrica, enquanto outros podem ser obtidos na Apple Store ou na Play Store (Dâmaso, 2019).

Sensores (10%) (09 artigos relacionados): Sensor é um dispositivo que faz a detecção e responde com eficiência a algumas entradas provenientes de um ambiente físico. Mas o que poderiam ser estas entradas? Uma luz, o calor, um movimento, umidade, pressão ou qualquer variável detectável em um ambiente são exemplos de entradas; os detectores de movimento possuem várias aplicações, onde podemos citar: presença para alarmes, portas automáticas, ligar ou desligar luzes. Estes dispositivos recebem por sua vez algum tipo de energia, como micro-ondas, ondas de ultrassom ou feixes de luz e conseguem detectar quando este fluxo de energia é interrompido por algo entrando em seu caminho. Um fotoelétrico, por exemplo, detecta a presença quando o fluxo de energia é interrompido por algo que intercepta o seu caminho, sendo que ele pode detectar a presença de luz visível, a transmissão de infravermelhos (IR) e/ou ultravioletas (UV) de energia (Silveira, 2020).

Mídias sociais (7%) (6 artigos relacionados): Mídias sociais podem ser definidas como "um grupo de aplicações para Internet construídas com base nos fundamentos ideológicos e tecnológicos da Web 2.0, e que permitem a criação e troca de Conteúdo Gerado pelo Utilizador (UGC). Mídias sociais podem ter diferentes formatos como blogs, compartilhamento de fotos, *videologs*, *scrapbooks*, *e-mail*, mensagens instantâneas, compartilhamento de músicas, *crowdsourcing*, VoIP, entre outros (Kaplan & Haenlein, 2010; Wikipédia, 2021); e

RFID (4%) (4 artigos relacionados): A tecnologia de RFID (*Radio Frequency Identification* – identificação por rádio frequência) é um termo genérico para as tecnologias que utilizam a frequência de rádio para a captura de dados. Por isso existem diversos métodos de identificação, mas o mais comum é armazenar um número de série que identifique uma pessoa ou um objeto, ou outra informação, em um microchip. Essa tecnologia permite a captura automática de dados, para identificação de objetos com dispositivos eletrônicos, conhecidos como etiquetas eletrônicas, *tags*, *RF tags* ou *transponders*, que emitem sinais de rádio frequência para leitores que captam estas informações. Ela existe desde a década de 40 e veio para complementar a tecnologia de código de barras (Paiva, 2021).

CONCLUSÃO

O presente estudo teve o propósito de analisar artigos científicos relacionados às tecnologias para rastreamento de turistas procurando catalogar as tecnologias mais utilizadas, utilizando uma revisão sistemática de artigos dos 5 cinco anos com destaque para as 5 primeiras tecnologias mais citadas nestes artigos e a pergunta que conduziu a este estudo “Quais são as tecnologias para rastreamento de turistas mais utilizadas?” foi respondida. Sendo assim, pode-se afirmar que as 5 principais tecnologias utilizadas com base nesta revisão sistemática são: GPS, aplicativos, sensores, mídias sociais e RFID, seguidas de outras de igual relevância para estudos posteriores.

Temas como tecnologias para rastreamento e contagem de turistas, turismo inteligente, tecnologia da informação, gestão e sustentabilidade despontam como destaque nas pesquisas. Constatou-se ainda que as tecnologias levantadas, em sua maioria, são tecnologias livres, em que é possível desenvolver projetos inovadores com baixo custo de execução, entretanto, um dos principais dilemas enfrentados relatados nos artigos refere-se à questão da privacidade e como alguns países tratam deste tema, este objeto de estudo será tratado em trabalhos futuros.

Este trabalho teve como base somente a classificação destas tecnologias, não aprofundando sua utilização por cada autor, sendo assim, para futuras pesquisas, sugere-se estudos em relação a este tema, bem como privacidade e o desenvolvimento de novas ferramentas utilizando estas tecnologias para monitorar o fluxo de pessoas dentro de um destino turístico, coloca-se ainda que as tecnologias aqui levantadas podem servir de base para outros usos e discussões. A pesquisa não teve a intenção de esgotar o assunto apresentado neste artigo, mas espera-se que os resultados colaborem para disseminação e desenvolvimento de novas tecnologias e projetos dentro do tema tecnologias para rastreamento de turistas para o turismo inteligente e sustentável.

REFERÊNCIAS

- Aditya, T., & Laksono, D. (2017). 3d citymodel for implementing smartcity concept. In *Proceedings of the 2017 international conference on information technology* (p. 136–141). New York. doi: 10.1145/3176653.3176734
- Albusaidi, H. S., Udipi, P. K., & Dattana, V. (2016). Integrated data analytic tourism dashboard (idatd). In *2016 5th international conference on reliability, infocom technologies and optimization (trends and future directions)(icrito)* (p. 497–500). doi: 10.1109/ICRITO.2016.7785006
- Aranburu, I., Plaza, B., & Esteban, M. (2016). Sustainable cultural tourism in urban destinations: Does space matter? *Sustainability*, 8(8). doi: 10.3390/su8080699
- Arreeras, T., Arimura, M., Asada, T., & Arreeras, S. (2019). Association rule mining tourist-attractive destinations for the sustainable development of a large tourism area in hokkaido using wi-fi tracking data. *Sustainability*, 11(14), 3967. doi: 10.3390/su11143967
- Barros, C., Moya-Gómez, B., & García-Palomares, J. C. (2019). Identifying temporal patterns of visitors to national parks through geotagged photographs. *Sustainability*, 11(24). doi: 10.3390/su11246983
- Basori, A. H., bin Abdul Hamid, A. L., Mansur, A. B. F., & Yusof, N. (2019). imars: Intelligent municipality augmented reality service for efficient information dissemination based on deep learning algorithm in smart city of jeddah. *Procedia Computer Science*, 163, 93–108. doi: 10.1016/j.procs.2019.12.091
- Brovelli, M. A., Minghini, M., & Zamboni, G. (2016). Public participation in gis via mobile applications. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 114, 306–315. doi: 10.1016/j.isprsjprs.2015.04.002
- Caldeira, A. M., & Kastenholz, E. (2014). Comportamento espaço-temporal do turista urbano: o impacte da duração da estada. *Revista Turismo & Desenvolvimento*, 2(21), 111–121.
- Cantis, S., Ferrante, M., Kahani, A., & Shoval, N. (2016). Cruise passengers' behavior at the destination: Investigation using gps technology. *Tourism Management*, 52, 133–150. doi: 10.1016/j.tourman.2015.06.018
- Chen, K.-Y., & Yang, S.-Y. (2019). A cloud information monitoring and recommendation multi-agent system with friendly interfaces for tourism. *Applied Sciences*, 9(20). doi: 10.3390/app9204385
- Conselho Paranaense de Turismo. (2016). *Paraná turístico 2026: pacto para um destino inteligente*. Recuperado de http://www.paranaturistico.com.br/arquivos/parana_turistico_2026_completo.pdf
- Crivellari, A., & Beinat, E. (2019). Identifying foreign tourists' nationality from mobility traces via lstm neural network and location embeddings. *Applied Sciences*, 9(14). doi: 10.3390/app9142861
- Dâmaso, L. (2019). *O que é app? quatro perguntas e respostas sobre aplicativos para celular*. Recuperado de <https://www.techtudo.com.br/noticias/2019/12/o-que-e-app-quatro-perguntas-e-respostas-sobre-aplicativos-para-celular.ghtml>
- Dionísio, R. (2016). Cidades e territórios inteligentes: um desafio emergente. *Revista do Instituto Politécnico de Castelo Branco*, 9, 14–21. doi: 10400.11/6013
- Domènech, A., Gutiérrez, A., & Anton Clavé, S. (2020). Built environment and urban cruise tourists' mobility. *Annals of Tourism Research*, 81. doi: 10.1016/j.annals.2020.102889
- East, D., Osborne, P., Kemp, S., & Woodfine, T. (2017). Combining gps & survey data improves understanding of visitor behaviour. *Tourism Management*, 61, 307–320. doi: 10.1016/j.tourman.2017.02.021
- Encalada, L., Boavida-Portugal, I., Cardoso Ferreira, C., & Rocha, J. (2017). Identifying tourist places of interest based on digital imprints: Towards a sustainable smart city. *Sustainability*, 9(12). doi: 10.3390/su9122317
- Frajberg, D., Fraternali, P., Torres, R. N., Bernaschina, C., & Fedorov, R. (2019). Atesting framework for multi-sensor mobile applications. *Journal of Mobile Multimedia*, 15, 1–28. doi: 10.13052/jmm1550-4646.15121
- Fukuzaki, A., Koide, N., & Sonehara, N. (2017). Ttp method for validation of k-anonymity on wi-fi association log data: poster. In *Proceedings of the 10th acm conference on security and privacy in wireless and mobile networks* (p. 275–276). New York: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/3098243.3106021
- Gcaba, O., & Dlodlo, N. (2016). The internet of things for south african tourism. In *2016 ist-africa week conference* (p. 1–8). doi: 10.1109/ISTAFRICA.2016.7530573
- Gogoni, R. (2020). *O que é gps?* Recuperado de <https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-gps/>
- Gu, W., Jin, M., Zhou, Z., Spanos, C. J., & Zhang, L. (2016). Metroeye: smart tracking your metro trips underground. In *Proceedings of the 13th international conference on mobile and ubiquitous systems: Computing, networking and services* (p. 84–93). New York: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/2994374.2994381
- Han, S., Ren, F., Wu, C., Chen, Y., Du, Q., & Ye, X. (2018). Using the tensorflow deep neural network to classify mainland china visitor behaviours in hong kong from check-in data. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(4). doi: 10.3390/ijgi7040158
- Hardy, A., Birenboim, A., & Wells, M. (2020). Using geoinformatics to assess tourist dispersal at the state level. *Annals of Tourism Research*, 82, 102903. doi: 10.1016/j.annals.2020.102903
- Huamantincos Cisneros, M. A., Revollo Sarmiento, N. V., Delrieux, C. A., Piccolo, M. C., & Perillo, G. M. E. (2016). Beach carrying capacity assessment through image processing tools for coastal management. *Ocean & Coastal Management*, 130, 138–147. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2016.06.010
- Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! the challenges and opportunities of social media. *Business horizons*, 53(1), 59–68. doi: 10.1016/j.bushor.2009.09.003
- Kong, D., Li, X., & Zhang, B. (2019). Design and implementation of vr multi-dimensional intelligent tourism information system. In *Journal of physics: Conference series* (v. 1237). doi: 10.1088/1742-6596/1237/4/042041
- Kulshrestha, T., Niyogi, R., Misra, M., & Patel, D. (2017). Smart pilgrim: A mobile-sensor-cloud based system to safeguard pilgrims through smart environment. In *2017 tenth international conference on contemporary computing (ic3)* (p. 1–6). doi: 10.1109/IC3.2017.8284304
- Kurniawan, D. E., Dzikri, A., Suriya, M., Rokhayati, Y., & Najmurokhan, A. (2018). Object visualization using maps marker based on augmented reality. In *2018 international conference on applied engineering (icae)* (p. 1–5). doi:

10.1109/INCAE.2018.8579411

- Law, R., Buhalis, D., & Cobanoglu, C. (2014). Progress on information and communication technologies in hospitality and tourism. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 26(5), 727–750. doi: 10.1108/IJCHM-08-2013-0367
- Lin, Y. (2020). Automatic recognition of image of abnormal situation in scenic spots based on internet of things. *Image and Vision Computing*, 96, 103908. doi: 10.1016/j.imavis.2020.103908
- Miller, A. B., Leung, Y.-F., & Kays, R. (2017). Coupling visitor and wildlife monitoring in protected areas using camera traps. *Journal of outdoor recreation and tourism*, 17, 44–53. doi: 10.1016/j.jort.2016.09.007
- Millhäusler, A., Anderwald, P., Haeni, M., & Haller, R. M. (2016). Publicity, economics and weather–changes in visitor numbers to a european national park over 8 years. *Journal of outdoor recreation and tourism*, 16, 50–57. doi: 10.1016/j.jort.2016.09.005
- Neuhofer, B., & Buhalis, D. (2013). A typology of technology-enhanced tourism experiences. *International Journal of Tourism Research*, 16(4), 340–350.
- Nozhenkov, A., & Korobko, A. (2020). Technologies and applications for the support of tourism in krasnoyarsk region. In *Iop conference series: Materials science and engineering* (v. 862). doi: 10.1088/1757-899X/862/5/052066
- Nunes, N., Ribeiro, M., Prandi, C., & Nisi, V. (2017). Benstalk: a community based passive wi-fi tracking system for analysing tourism dynamics. In *Proceedings of the acm sigchi symposium on engineering interactive computing systems* (p. 93–98). New York: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/3102113.3102142
- Paiva, M. F. d. (2021). Identificação por radio frequência de acordo com a norma tecnica. *Revista Analytica*. Recuperado de <https://revistaanalytica.com.br/identificacao-por-radio-frequencia-de-acordo-com-a-norma-tecnica/>
- Periyasamy, M., Karthikeyan, S., & Mahendran, G. (2020). Selected studies of sediment tracking in mixed and gravel beaches using rfid technology—a review. *Materials Today: Proceedings*, 33, 4003–4006. doi: 10.1016/j.matpr.2020.06.342
- Raun, J., Ahas, R., & Tiru, M. (2016). Measuring tourism destinations using mobile tracking data. *Tourism Management*, 57, 202–212. doi: 10.1016/j.tourman.2016.06.006
- Rogowski, M. (2020). Monitoring system of tourist traffic (mstt) for tourists monitoring in mid-mountain national park, sw poland. *Journal of Mountain Science*, 17(8), 2035–2047. doi: 10.1007/s11629-019-5965-y
- Salas-Olmedo, M. H., Moya-Gómez, B., García-Palomares, J. C., & Gutiérrez, J. (2018). Tourists' digital footprint in cities: Comparing big data sources. *Tourism Management*, 66, 13–25. doi: 10.1016/j.tourman.2017.11.001
- Sanmiquel, L., Alfonso, P., Bascompta, M., Vintró, C., Parcerisa, D., & Oliva, J. (2018). Analysis of the european tourist mines and caves to design a monitoring system. *Dyna*, 85(205), 249–255. doi: 10.15446/dyna.v85n205.69701
- Santiago, M. L., González, I. S., Gil, C. C., Gil, P. C., & Priano, F. H. (2018). Novel guidance cps based on the fatbeacon protocol. *Applied Sciences*, 8(4), 647. doi: 10.3390/app8040647
- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. (2016). Destinos turísticos inteligentes: tecnologias de informação e desenvolvimento sustentável. *Boletim de Inteligência*.
- Shoval, N., Kahani, A., De Cantis, S., & Ferrante, M. (2020). Impact of incentives on tourist activity in space-time. *Annals of Tourism Research*, 80. doi: 10.1016/j.annals.2019.102846
- Silveira, C. B. (2020). *O que são e quais as suas aplicações?* Recuperado de <https://www.mundodaeletrica.com.br/o-que-sao-sensores-e-quais-as-suas-aplicacoes/>
- Sood, R. (2017). Intelligent mobile based tourist assistance system. In *2017 2nd international conference for convergence in technology (i2ct)* (p. 655–658). doi: 10.1109/I2CT.2017.8226211
- Specht, C., Dabrowski, P., Pawelski, J., Specht, M., & Szot, T. (2019). Comparative analysis of positioning accuracy of gnss receivers of samsung galaxy smartphones in marine dynamic measurements. *Advances in Space Research*, 63(9), 3018–3028. doi: 10.1016/j.asr.2018.05.019
- Štrělák, D., Škola, F., & Liarokapis, F. (2016). Examining user experiences in a mobile augmented reality tourist guide. In *Proceedings of the 9th acm international conference on pervasive technologies related to assistive environments*. New York. doi: 10.1145/2910674.2935835
- Su, H., Lin, X., Xie, Q., Chen, W., & Tang, Y. (2018). Research on the construction of tourism information sharing service platform and the collection of tourist satisfaction. In *2018 3rd international conference on smart city and systems engineering (icscse)* (p. 640–643). doi: 10.1109/ICSCSE.2018.00137
- Sugimoto, K., Ota, K., & Suzuki, S. (2019). Visitor mobility and spatial structure in a local urban tourism destination: Gps tracking and network analysis. *Sustainability*, 11(3). doi: 10.3390/su11030919
- Švajda, J., Masný, M., Koróny, S., Mezei, A., Machar, I., & Taczanowska, K. (2018). Visitor profiling using characteristics of socio-demographic and spatial behavior as tools to support the management of protected mountain areas. *Geografie-Sborník CGS*, 123(4), 461–478. doi: 10.37040/geografie2018123040461
- Taczanowska, K., Bielański, M., González, L.-M., Garcia-Massó, X., & Toca-Herrera, J. L. (2017). Analyzing spatial behavior of backcountry skiers in mountain protected areas combining gps tracking and graph theory. *Symmetry*, 9(12), 1–15. doi: 10.3390/sym9120317
- Teles da Mota, V., & Pickering, C. (2020). Using social media to assess nature-based tourism: Current research and future trends. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 30. doi: 10.1016/j.jort.2020.100295
- Thimm, T., & Seepold, R. (2016). Past, present and future of tourist tracking. *Journal of Tourism Futures*, 2(1), 43–55. doi: 10.1108/JTF-10-2015-0045
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222.
- Wikipédia. (2021). *Mídias sociais*. Recuperado de https://pt.wikipedia.org/wiki/M%C3%ADdias_sociais
- Zejda, D., & Zelenka, J. (2019). The concept of comprehensive tracking software to support sustainable tourism in protected areas. *Sustainability*, 11(15). doi: 10.3390/su11154104
- Zubiaga, M., Izgara, J. L., Gandini, A., Alonso, I., & Saralegui, U. (2019). Towards smarter management of overtourism

in historic centres through visitor-flow monitoring. *Sustainability*, 11(24), 7254. doi: [10.3390/SU11247254](https://doi.org/10.3390/SU11247254)

Como citar este artigo (APA):

Sturmer, C. R., Pereira, E. N., Peres, F. F. F. & Mauricio, C. R. M. (2022). Rastreamento e monitoramento de turistas: um estudo das tecnologias utilizadas. *AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento*, 11, 1 – 21. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.5380/atoz.v11.799927>

DOI: [10.5380/atoz.v11.799927](https://doi.org/10.5380/atoz.v11.799927)

AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento, 11, 1-21, 2022

NOTAS DA OBRA E CONFORMIDADE COM A CIÊNCIA ABERTA

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Papéis e contribuições	Carlos Rogerio Sturmer	Eliane Nascimento Pereira	Fabiana Frata Furlan Peres	Claudio Roberto Marquette Mauricio
Concepção do manuscrito	X	X	X	X
Escrita do manuscrito	X			X
Metodologia	X	X	X	
Curadoria dos dados	X			X
Discussão dos resultados	X			X
Análise dos dados	X			X

Disponibilidade de Dados Científicos da Pesquisa

Os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos no manuscrito.

EQUIPE EDITORIAL

Editora/Editor Chefe

Paula Carina de Araújo (<https://orcid.org/0000-0003-4608-752X>)

Editora/Editor Associada/Associado

Helza Ricarte Lanz (<https://orcid.org/0000-0002-6739-2868>)

Editora/Editor de Texto Responsável

Suzana Zulpo (<https://orcid.org/0000-0003-2440-9938>)

Seção de Apoio às Publicações Científicas Periódicas - Sistema de Bibliotecas (SiBi) da Universidade Federal do Paraná - UFPR

Editora/Editor de Layout

Felipe Lopes Roberto (<https://orcid.org/0000-0001-5640-1573>)