

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SETOR DE CIÊNCIAS HUMANAS

DEPARTAMENTO DE TURISMO

GABRIELLE LUIZA CORRÊA BRAI

BLOCKCHAIN NO TURISMO

CURITIBA

2023

GABRIELLE LUIZA CORRÊA BRAI

BLOCKCHAIN NO TURISMO

Projeto apresentado à disciplina de Projeto de Planejamento e Gestão em Turismo II, Curso de Turismo, Setor de Ciências Humanas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Thays Cristina Domareski Ruiz.

CURITIBA

2023

AGRADECIMENTOS

Gostaria primeiramente de agradecer minha família, que me possibilitou a chegar nesse momento, em especial minha mãe Veridiana, meu irmão Leonardo, minha avó Nilcéia e meu avô Edemir, que infelizmente não vai poder me ver alcançar essa conquista, mas que sempre demonstrou seu orgulho de mim. Também gostaria de agradecer meus gatos, Ofélia, Boris, Dorinha e Mafalda, que sempre estiveram do meu lado e me deram seu apoio, mesmo sem ter consciência disso.

A todos os professores do curso de Turismo da UFPR, por terem transmitidos seus conhecimentos e ter ajudado no meu crescimento durante toda essa jornada. À Juliana Medaglia Silveira e à Elaine Cristina da Luz, que concederam seu tempo e aceitaram a fazer parte de minha banca.

Por fim, à minha professora orientadora Thays Cristina Domareski Ruiz, que me ajudou a desbravar esse tema tão inexplorado, com muita paciência, incentivo, conhecimento e muitas ideias.

RESUMO

A tecnologia da informação e comunicação desempenha um papel fundamental na transformação e no avanço de vários setores da economia, incluindo o turismo. O turismo é uma indústria global altamente competitiva, onde a adoção de tecnologias inovadoras pode fornecer vantagens estratégicas às empresas e destinos turísticos. Novas tecnologias estão surgindo a todo momento no mercado, de maneira intensa e exponencial. Para que o setor turístico continue atraente e crescendo, a implementação de inovações tecnológicas é imprescindível, para fortalecer os processos e estruturas, assim como prover um melhor atendimento para o consumidor final. Nesse contexto, o blockchain tem ganhado destaque como uma tecnologia disruptiva que pode revolucionar a forma como as transações e trocas de informações ocorrem no setor do turismo. O blockchain é uma tecnologia descentralizada que permite o registro seguro, transparente e imutável de transações, eliminando intermediários e reduzindo custos. Com essa finalidade, este trabalho tem como objetivo analisar a aplicação da tecnologia blockchain no turismo para potencializar seu desenvolvimento frente à competição internacional. Para que esse objetivo fosse atingido, foi aplicada uma pesquisa exploratória descritiva, de caráter qualitativo e quantitativo com pesquisa bibliográfica e documental, e feito um levantamento das informações do mercado, por meio de uma pesquisa bibliométrica, utilizando o software VOSviewer. Os resultados esboçam que a aplicação da tecnologia blockchain no setor turístico pode gerar maior produtividade e um desenvolvimento sustentável e favorável para todos envolvidos, acarretando mais lucros e menos custos de operação para as empresas turísticas, assim como pode tornar os preços e informações mais acessíveis para os turistas, sendo capaz de transformar o setor e compelir a adaptação dos grandes *players* do mercado. Assim como ainda há uma carência de pesquisa sobre o assunto no Brasil.

Palavras-Chave: Turismo, Tecnologia da Informação e Comunicação, Blockchain.

ABSTRACT

Information and communication technology plays a fundamental role in the transformation and advancement of various sectors of the economy, including tourism. Tourism is a highly competitive global industry where the adoption of innovative technologies can provide strategic advantages to tourism companies and destinations. New technologies are appearing on the market all the time, intensely and exponentially. For the tourism sector to remain attractive and growing, the implementation of technological innovations is essential to strengthen processes and structures, as well as provide better service to the end consumer. In this context, blockchain has gained prominence as a disruptive technology that can revolutionize the way transactions and information exchange occur in the tourism sector. Blockchain is a decentralized technology that allows secure, transparent, and immutable recording of transactions, eliminating intermediaries and reducing costs. To this end, this work aims to analyze the application of blockchain technology in tourism to enhance its development in the face of international competition. For this objective to be achieved, descriptive exploratory research was applied, of a qualitative and quantitative nature, with bibliographic and documentary research, and a survey of market information was conducted through bibliometric research, using the VOSviewer software. The final results outline that the application of blockchain technology in the tourism sector can generate greater productivity and sustainable and favorable development for everyone involved, resulting in more profits and lower operating costs for tourism businesses, as well as making prices and information more accessible for tourists, therefore being able to transform the sector and compel the adaptation of the big players in the market. Furthermore, there is still a lack of research on the subject in Brazil.

Keywords: Tourism, Information and Communication Technology, Blockchain.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ARQUITETURA TRADICIONAL DA DISTRIBUIÇÃO DE SERVIÇOS TURÍSTICOS	24
FIGURA 2 - COMPARAÇÃO ENTRE A ARQUITETURA TRADICIONAL E BLOCKCHAIN DA DISTRIBUIÇÃO DE SERVIÇOS TURÍSTICOS...	26
FIGURA 3 - ESTRUTURA DE UM BLOCO.....	32
FIGURA 4 - TRANSAÇÃO ENTRE OS USUÁRIOS A E B	33
FIGURA 5 - MECANISMO DE CONSENSO PROOF-OF-WORK.....	35
FIGURA 6 - REPRESENTAÇÃO VISUAL DAS PALAVRAS-CHAVE MAIS RECORRENTES.....	51
FIGURA 7 - LOGOTIPO DA DAPP INNOTRIP	59
FIGURA 8 - SITE OFICIAL DO DAPP LOCKTRIP.....	59
FIGURA 9 - ESBOÇO DO SITE DA DAPP INNOTRIP	60
FIGURA 10 - LOGO DA EMPRESA BRAI SOLUTIONS.....	64
FIGURA 11 - BENEFÍCIOS DO USO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN COMO SERVIÇO NO TURISMO	69

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - CONCEITOS DOS REQUERIMENTOS DE BLOCKCHAIN	28
QUADRO 2 - RESUMO DA METODOLOGIA	45
QUADRO 3 - AUTORES MAIS PROLÍFEROS	49
QUADRO 4 - REVISTAS QUE MAIS PUBLICARAM SOBRE O ASSUNTO	50
QUADRO 5 - COMO O BLOCKCHAIN PODE SER IMPLEMENTADO NO MERCADO TURÍSTICO	55
QUADRO 6 - DESCRITIVO DOS SERVIÇOS E VALORES OFERECIDOS PELA EMPRESA BRAI SOLUTIONS	60
QUADRO 7 - ETAPAS DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DO PROJETO	64
QUADRO 8 - INVESTIMENTO INICIAL	67
QUADRO 9 - LISTAGEM DOS RECURSOS HUMANOS	67
QUADRO 10 - REMUNERAÇÃO POR FUNÇÃO	67
QUADRO 11 - CUSTOS FIXOS MENSAIS	68

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - PAÍSES QUE MAIS PESQUISARAM SOBRE O ASSUNTO	48
GRÁFICO 2 - ANOS DE PUBLICAÇÃO.....	49

LISTA DE SIGLAS

APP - Aplicativo

DApp - *Decentralized application* (Aplicativo descentralizado)

OTA - *Online Travel Agency*

PIB - Produto Interno Bruto

POS - *Proof of Stake*

POW - *Proof of Work*

BaaS - *Blockchain as a Service* (Blockchain como Serviço)

IoT - *Internet of Things* (Internet das Coisas)

IaaS - *Infrastructure as a Service* (Infraestrutura como Serviço)

PaaS - *Platform as a Service* (Plataforma como Serviço)

SaaS - *Software as a Service* (Software como Serviço)

B2B - *Business-to-business*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 JUSTIFICATIVA	16
1.2 PROBLEMA DA PESQUISA	17
1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA	17
1.3.1 Objetivo Geral.....	17
1.3.2 Objetivos Específicos	17
2 MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 SISTEMA DE INFORMAÇÃO À TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO TURISMO	19
2.2 HISTÓRICO DO BLOCKCHAIN	27
2.2.1 Estrutura Básica do Blockchain.....	31
2.3 BLOCKCHAIN NO TURISMO	36
2.3.1 Decentralized applications (DApp)	40
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	42
3.1 PESQUISA EXPLORATÓRIA DESCRITIVA.....	42
3.2 PESQUISA QUALITATIVA E QUANTITATIVA	42
3.3 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL	43
3.4 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA.....	44
3.5 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES DE MERCADO	45
3.6 TABULAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	45
4 RESULTADOS.....	47
4.1 BIBLIOMETRIA	47
4.2 BLOCKCHAIN COMO SERVIÇO	52
5 PROJETO DE TURISMO.....	58
5.1 DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	58
5.2 ETAPAS DO PLANEJAMENTO	64
5.3 ORÇAMENTO DO PROJETO.....	66
5.3.1 Descrição dos Recursos Humanos Envolvidos em Cada Etapa.....	67
5.3.2 Descrição do Orçamento do Valor Final do Produto	68
5.4 AVALIAÇÃO DO RETORNO DO INVESTIMENTO	69

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
7 REFERÊNCIAS.....	73

1 INTRODUÇÃO

O setor do turismo é um dos pilares da economia global, movimentando bilhões de dólares anualmente e envolvendo um vasto ecossistema de empresas, agências de viagens, hotéis, operadoras turísticas e turistas. No entanto, esse cenário complexo também apresenta desafios, como a confiança limitada entre os atores envolvidos, a falta de transparência nas transações e a vulnerabilidade dos dados pessoais dos viajantes.

O desenvolvimento do turismo sempre foi embasado no advento das inovações (AIRES; COSTA; BRANDÃO, 2022). Desde dos avanços tecnológicos no transporte, como a criação da estrada de ferro em 1825 e o início do transporte aéreo em 1914 (HJALAGER, 2015), que transformou a maneira em que as pessoas se deslocavam, e possibilitou que a classe média pudesse praticar o turismo (FIROIU; CROITORU, 2013), ao uso de aplicativos para eliminar ações como check-in e check-out, até uso de robôs para o atendimento nos meios de hospedagem (TUSSYADIAH, 2020), o mercado turístico vêm utilizando essas tecnologias para manter-se relevante e atraente.

A importância do desenvolvimento sustentável do turismo é vital para a economia de um país, visto que ele pode ser um grande impulsionador de receita. Dados de 2022 mostram que, segundo IBGE, o setor turístico aumentou 2,9% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (IBGE, 2022). Em um mercado acometido por uma crise econômica e que está gradativamente se recuperando dos resquícios da pandemia Covid-19, esse crescimento mostra o potencial para o desenvolvimento do setor no país, que, embora possua um grande leque de possibilidades turísticas, ainda não atingiu sua capacidade total como produto turístico (SUZUKI, 2023).

O produto turístico é o serviço. É algo intangível, impossível de tocar e manusear, perecível e finito. É algo único para cada indivíduo e ocasião. O papel do turismólogo é proporcionar uma experiência inesquecível e proveitosa ao turista, por meio de sua intermediação entre ele e o produto turístico (SILVA; FABRIS, 2007). Para que a atividade se desenvolva competitivamente e se adeque ao mercado turístico global, é preciso que os agentes envolvidos reflitam sobre o uso de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) para otimizar e fomentar os serviços oferecidos, além de aprimorar a capacitação de dados e, ao todo, ter um

desenvolvimento favorável, visando alcançar um maior público e aumentar seu lucro. A implementação de inovações teria a função de facilitar e transformar o processo, além de aumentar a qualidade do serviço, dando assim uma vantagem sobre os outros concorrentes no mercado (LABANAUSKAITĖ; FIORE; STAŠYS, 2020).

No turismo, é imprescindível que o mercado continue se adaptando, pesquisando e explorando novas tendências de tecnologia, para que os agentes consigam cativar novos públicos e fidelizar clientes antigos. A procura por independência e desintermediação está associada ao fácil acesso à informação, que antes eram compartilhadas por meio de um intermediário, e que agora qualquer indivíduo com uma conexão de internet e um *smartphone* pode acessar (MENDES; BUCZYNSKI, 2006).

Segundo as autoras Zagheni e Luna (2012), os canais de distribuição do turismo servem como um veículo de informação, e o advento da Tecnologia da Informação (TI) auxiliou na disseminação e administração da informação, além de modificar a estruturação do mercado turístico, exacerbando o nível de independência do consumidor, assim possibilitando a ele o acesso à informação sem intermediários.

Fernandes (2013) ressalta esse impacto dos avanços tecnológicos no turismo e na necessidade de adaptação constante, frisando alguns desafios que agências de viagem tradicionais enfrentam atualmente, como: “[...] não só as companhias aéreas têm cortado comissões como também vêm tentando reduzir os seus custos de distribuição vendendo diretamente seus produtos através dos seus portais [...] (FERNANDES, 2013, p. 7).”

Mendes e Buczynski (2006) também afirmam que as agências de viagens são os intermediários que acabam sendo mais prejudicados no mercado com a popularização da Internet, e precisam esforçar-se para sobreviver, instigado por fatores como: “[...] vendas diretas pelas companhias aéreas [...], os preços competitivos oferecidos pelas operadoras, a redução nas comissões na venda de passagens aéreas [...] (MENDES; BUCZYNSKI, 2006, p. 20).”

Buhalis (1998) reforça essa necessidade de adaptação dos intermediários, em especial das agências de viagens: “As agências de viagens terão de passar de escritórios de reservas a gestores e consultores de viagens, bem como acrescentar valor à experiência de viagem (BUHALIS, 1998, p. 416, tradução livre).”

Porém, apesar dessa liberdade e acessibilidade, os intermediários continuam tendo um papel importante. Devido intangibilidade do serviço turístico, e a

impossibilidade de experienciar o produto antes de efetuar a compra, as informações sobre o serviço precisam ser “[...] precisas, confiáveis e relevantes [...]” (ZAGHENI; LUNA, 2012, p. 6), para que o cliente se sinta seguro em sua escolha, e tenha consciência dos riscos diretamente associados à compra (ZAGHENI; LUNA, 2012).

Os canais de distribuição do turismo são o elo entre o produto turístico e o consumidor. Esse sistema é tradicionalmente formado por fornecedores, a fonte primária daquele serviço, como companhias aéreas, restaurantes, hotéis etc.; pelos distribuidores, como operadores de turismo e agências de viagem, intermediários que revendem os serviços dos fornecedores, comercializados em pacotes ou não; e por fim, os clientes, que irão adquirir esses produtos e/ou serviços, podendo comprar diretamente com os fornecedores, ou por meio de intermediários (ZAGHENI; LUNA, 2012).

O mundo está passando pela Quarta Revolução Industrial, também conhecida como Indústria 4.0, enfatizado pelo surgimento intenso e exponencial de novas tecnologias nesse período, em comparação às revoluções industriais anteriores (SCHWAB, 2016). Essa nova Revolução Industrial é caracterizada pela automação dos maquinários e integração industrial, assim como o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) (XU; XU; LI, 2018). Inteligência Artificial, *Internet of Things* (IoT), realidade virtual, robôs de atendimento (LEE; YEN, 2022), o uso de realidade virtual (BIGNE; MATURANA, 2022) e criptomoedas (RASHIDEH, 2020) são apenas alguns exemplos das diversas inovações que surgiram nos últimos anos e já causaram um grande impacto na maneira pela qual interagimos interpessoalmente, assim como transformaram o diálogo entre consumidor e fornecedor (SCHWAB, 2016). Esses consumidores, agora com acesso abundante à informação, se tornaram mais exigentes e independentes, e procuram serviços personalizados que atendam suas necessidades e desejos (GORNI; DREHER; MACHADO, 2009).

Essas tecnologias trazem ferramentas que promovem a descentralização, desintermediação e o fácil acesso à informação, de maneira transparente e com baixa complexidade. Embora elas não sejam desenvolvidas para o mercado turístico em si, podem e devem ser adaptadas para atendê-lo, já que o público está cada vez mais exigente e informado (GORNI; DREHER; MACHADO, 2009).

Para que as empresas turísticas se mantenham competitivas e consigam cativar uma clientela fiel (FIROIU; CROITORU, 2013), o uso de tecnologias e a

atenção às inovações é indispensável para o seu crescimento em um setor tão dinâmico como o turismo (LABANAUSKAITĖ; FIORE; STAŠYS, 2020).

Ao dizer que algo é revolucionário, evidencia sua responsabilidade como causador de mudanças radicais e abruptas nas estruturas sociais e na economia, e o seu impacto na sociedade ao todo (SCHWAB, 2016). Embora algumas das inovações mencionadas anteriormente ainda estejam em sua fase inicial, já estão mudando os paradigmas e forçando com que as pessoas modifiquem seus comportamentos de consumo e produção. Como Schwab (2016) afirma, esses avanços tecnológicos não estão mudando apenas o “por que” e o “como” das coisas, mas também “quem” somos.

Um exemplo de TICs sendo usado em vários mercados é o blockchain, que é um sistema de base de dados de transações formado por blocos, que carregam registros imutáveis e descentralizados. Esses blocos são ligados por *hashes*, que são códigos únicos que servem como identificação, e trazem os dados do bloco anterior, conectando todos eles cronologicamente por meio de uma corrente. Isso faz com que só possa transcorrer a adição de novos blocos na corrente, não sendo possível a edição ou remoção de um bloco (EXAME, 2022; FAISCA; DIORIO, 2019).

A tecnologia blockchain tem ganhado destaque nos últimos anos como uma solução inovadora para diversos setores, revolucionando a forma como a informação é armazenada, compartilhada e transacionada. No contexto específico do turismo, essa tecnologia promete trazer uma série de possibilidades e benefícios, desde aprimorar a segurança e transparência nas transações até otimizar a gestão da cadeia de suprimentos e melhorar a experiência do turista. Essa tecnologia é uma inovação disruptiva, que tem a possibilidade de transformar o uso de intermediários no turismo (RASHIDEH, 2020). O uso da tecnologia favorece todos os *players*¹ do setor turístico, e traria vantagens como o baixo custo, a descentralização e o fácil acesso a dados.

Diante desse contexto, o blockchain surge como uma solução promissora. Essa tecnologia descentralizada, baseada em criptografia e registros distribuídos, oferece uma alternativa confiável e segura para a troca de informações no setor turístico. Por meio do uso de contratos inteligentes, é possível estabelecer acordos automáticos e imutáveis entre as partes, eliminando intermediários e reduzindo riscos de fraudes. Além disso, o blockchain permite a criação de um ambiente transparente, onde todas

¹Esse trabalho usará a expressão *players* para se referir aos agentes envolvidos no turismo, baseando-se na extensa bibliografia em língua inglesa usada na pesquisa.

as transações são registradas e visíveis a todos os participantes da rede. Isso traz benefícios significativos para o turismo, pois os viajantes podem verificar a autenticidade de reservas, garantindo que suas transações sejam seguras e livres de falsificações. Da mesma forma, as empresas do setor podem demonstrar sua integridade e credibilidade, transmitindo confiança aos consumidores.

1.1 JUSTIFICATIVA

A implementação dessa tecnologia traz benefícios consideráveis, se for executada corretamente. Vários pesquisadores já estão começando a analisar o que o blockchain pode trazer para o turismo (BODKHE *et al.*, 2020; ÖNDER; TREIBLMAIER, 2018; NURYEV *et al.*, 2020; NAM *et al.*, 2019; RASHIDEH, 2020; VALERI; BAGGIO, 2020; FILIMONAU; NAUMOVA, 2020; REYES-MENENDEZ; SAURA; FILIPE, 2019; OZDEMIR; AR; EROL, 2019; SHARMA; SEHRAWAT; DAIM; SHAYGAN, 2021), e como isso afetará o desenvolvimento deste setor. No Brasil a pesquisa sobre esse assunto é praticamente inexistente. Dos 117 documentos analisados, 114 eram em inglês, e 3 em espanhol. Os países que mais publicaram artigos científicos sobre esse assunto foram Índia, China, Estados Unidos, Áustria e Itália. O Brasil teve apenas um artigo publicado sobre esse assunto na base de dados (BOTENE; AZEVEDO; IGNÁCIO, 2021).

Isso esboça a necessidade de estudar mais sobre essa tecnologia, o blockchain já vem sendo implementado em áreas como o mercado financeiro, saúde, logística, e a análise do impacto que essa tecnologia terá no processo de compra e venda é primordial, especialmente como isso afetará o mercado turístico. Embora a pesquisa em âmbito global sobre o uso de blockchain no Turismo ainda não esteja tão desenvolvida como em outros aspectos, já está um passo à frente do Brasil nessa busca de conhecimento sobre essa ferramenta. Portanto, este trabalho tem como propósito diminuir essa lacuna de conhecimento sobre o assunto, assim como desmistificar o blockchain. É imprescindível analisar o impacto que essa tecnologia terá no mercado, visto que ela já vem sendo usada em várias áreas e logo afetará o mercado turístico.

1.2 PROBLEMA DA PESQUISA

Consequentemente, a problemática da pesquisa seria: “Onde a tecnologia blockchain pode ser utilizada no setor turístico brasileiro competitivamente?”

1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

Para que os resultados esperados sejam atingidos ao final da pesquisa a partir das informações discutidas ao decorrer do trabalho, o objetivo geral e os objetivos específicos foram determinados preliminarmente. Busca-se, com isso, a elaboração do projeto final.

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral proposto é analisar a aplicação da tecnologia blockchain no turismo para potencializar seu desenvolvimento frente à competição internacional.

1.3.2 Objetivos Específicos

Com o intuito de alcançar o objetivo geral proposto, os seguintes objetivos específicos foram elaborados:

1. Conceituar e descrever a tecnologia do blockchain;
2. Reconhecer a relação entre blockchain e turismo por meio de uma análise bibliométrica;
3. Mapear o uso das blockchains no turismo;
4. Propor um DApp (Decentralized Application).

Ao atingir esses objetivos, o projeto final da pesquisa é uma proposta de criação de um DApp (Decentralized Application), contemplando os resultados obtidos. Exemplos de DApp já existentes são Winding Tree e LockTrip, que funcionam como uma OTA, contudo descentralizada e *open-source* (de código aberto).

Sendo assim, o trabalho foi estruturado em partes, começando pela introdução, para que a temática da pesquisa seja exposta; referencial teórico, a fim de apresentar os artigos que embasaram a pesquisa e os temas fundamentais para a compreensão

do trabalho; metodologia, para explicar de que forma foram alcançados os resultados, e por fim, as considerações finais.

2 MARCO TEÓRICO

O propósito desta seção é estabelecer conceitos relevantes estipulados para respaldar a pesquisa, a fim de investigar e explicar questões como o Sistemas de Informação à Tecnologias da Informação e Comunicação no Turismo, Blockchain e Blockchain no Turismo, para alcançar um entendimento e uma aproximação maior do tema proposto, e assim construir o projeto final.

2.1 SISTEMA DE INFORMAÇÃO À TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO TURISMO

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) referem-se ao conjunto de tecnologias e ferramentas que permitem a coleta, processamento, armazenamento e transmissão de informações de maneira rápida e eficiente. Elas englobam uma ampla gama de tecnologias, como computadores, internet, dispositivos móveis, redes sociais, big data, inteligência artificial e realidade virtual, entre outras. A evolução das TICs tem sido um fenômeno marcante nas últimas décadas, tendo um impacto significativo em diversos setores, desde a comunicação até a economia global (BUHALIS; LAW, 2008).

A evolução das TICs tem impactado profundamente a forma como nos comunicamos e interagimos. A internet possibilitou a conectividade global, encurtando distâncias e permitindo a comunicação instantânea e em tempo real entre pessoas em diferentes partes do mundo. As redes sociais emergiram como plataformas para interações sociais virtuais, permitindo que as pessoas compartilhem informações, experiências e criem comunidades online.

Nos situamos em uma Sociedade da Informação, que é, de acordo com Kohn e Moraes (2007), uma sociedade fundada com base na aceitação global, impulsionada pelo uso de tecnologias que alteraram as circunstâncias intrapessoais e interpessoais, além de conceitualizar novos modelos de comunicação. As autoras declaram que é irrealizável a disjunção da informação com a tecnologia, dado que elas conceitualizam informação como:

A informação é a transmissão de mensagens que possuem um significado comum entre o emissor (quem produz a mensagem) e um sujeito (quem recebe a mensagem), por meio de um suporte tecnológico que faz a

mediação dessa mensagem. Toda informação é dotada de consciência, objetivo e finalidade ao ser transmitida do emissor para o interlocutor. (KOHN; MORAES, 2007, p. 2).

Kohn e Moraes (2007) também reiteram que estamos na Era Digital, ou Sociedade Digital, na qual torna computadores em agentes essenciais e indispensáveis no atual modelo de sociedade, devido suas habilidades de interligação e formação de redes, da mesma maneira que a ascensão da Internet transformou as indústrias e as interações humanas, aumentando a competitividade do mercado e criando novos nichos (KOHN; MORAES, 2007).

Uma das principais características da evolução das TICs é a sua aceleração constante. Avanços tecnológicos ocorrem em ritmo acelerado, resultando em uma rápida disseminação e adoção dessas tecnologias em diferentes esferas da vida cotidiana. A velocidade do processamento de informações, a capacidade de armazenamento e a largura de banda da internet têm aumentado exponencialmente, permitindo a transmissão e o acesso a grandes volumes de dados em tempo real.

No contexto de serviços, que se caracterizam por sua intangibilidade, perecibilidade e o seu consumo simultâneo (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014), o uso dessas ferramentas ajudam a agilizar processos e melhorar a qualidade de atendimento e satisfação do consumidor final.

Porém, precisam ser adaptadas para serviços interativos, visto que tradicionalmente são voltadas para bens físicos (FUNG SO; LI, 2023). Por fim, as autoras afirmam sobre a importância da Internet para a independência do consumidor:

A internet fez o cidadão potencialmente interagente e agente comunicador. Ele não só passou a ter um acesso maior a informação como pode participar dela diretamente, opinando e interagindo ao mesmo tempo em que a recebe (KOHN; MORAES, 2007, p. 6).

Em vista disso, para que a informação se dissemine para todos interessados, é preciso que ela seja espalhada por meio do uso de dispositivos tecnológicos. Esses instrumentos ajudam no aperfeiçoamento dos processos, encurtamento das distâncias, eliminação de barreiras fronteiriças, redução de custos, além proporcionar uma melhor experiência para o consumidor e aumentar sua satisfação com o provedor de serviços (KOHN; MORAES, 2007).

No setor de turismo, as TICs têm desempenhado um papel fundamental na transformação da experiência do viajante. A disponibilidade de informações online, a possibilidade de realizar reservas e transações online, o uso de aplicativos móveis para guias turísticos e a realidade virtual para experiências imersivas têm contribuído para facilitar o planejamento e a personalização das viagens, bem como melhorar a interação entre os turistas e os destinos.

Por ser um produto intangível, a informação é de extrema importância para o funcionamento e desenvolvimento do turismo (CACHO; AZEVEDO, 2010). Cacho e Azevedo (2010) ilustram a importância da informação no mercado, “A revolução informacional vem transformando consideravelmente a sociedade global, uma vez que esta exige uma economia baseada na informação” (CACHO; AZEVEDO, 2010, p. 34). Os consumidores precisam ter acesso a informações: a respeito do destino; sobre a logística da viagem (modais de transporte, hospedagem, alimentação e segurança); e as informações acerca da comercialização do destino, para que possam imaginar, analisar e planejar sua experiência turística (BIZ; CERETTA, 2007).

Firoiu e Croitoru (2013, p. 95) contextualizam o advento de inovações no mercado turístico como: “As mudanças tecnológicas têm desempenhado um papel importante no desenvolvimento da infraestrutura específica do turismo.”

Dessa forma, é preciso entender o início da inovação e automação dos processos no turismo. Previamente, não existia a possibilidade de um agente de viagens entrar no sistema de reservas de uma companhia aérea, ou de um hotel, para verificar a disponibilidade, e efetuar uma reserva e compra sem entrar em contato com operadores desses fornecedores. Além disso, eram muitas informações que precisavam ser controladas, tornando esse processo mais complexo.

Desde os avanços nos modais de transporte, que ajudaram a impulsionar e popularizar o turismo, aos prédios que comportam serviços turísticos cada vez mais inovadores e tecnológicos, as inovações estão alterando os comportamentos de consumo de forma contínua (FIROIU; CROITORU, 2013). Outras inovações importantes para o setor turístico foram *Computer Reservation Systems* (CRSs), os Sistemas de Reserva por Computadores na década de 1970; *Global Distribution Systems* (GDSs), os Sistemas de Distribuição Global no final da década de 1980, e usados até hoje; e a ascensão da Internet em meados de 1990 (BUHALIS; LAW, 2008).

Zagheni e Luna (2012) diferenciam os sistemas e canais de distribuição de turismo como:

“Fazer com que o produto esteja disponível para o consumidor, no momento oportuno, na quantidade, qualidade e preço corretos, são alguns dos principais objetivos de um sistema de distribuição. Estabelecer uma cadeia entre os serviços turísticos e os clientes, ou a ponte entre a oferta e a demanda é o objetivo do canal de distribuição do turismo.” (ZAGHENI; LUNA, 2012, p. 4).

O Sistema de Reservas por Computador, ou Sistema de Reservas Computadorizadas, em inglês *Computer Reservation Systems* (CRS), foi uma inovação desenvolvida em parceria pela companhia aérea American Airlines com a empresa IBM (*International Business Machines Corporation*). Essa nova ferramenta automatizou e otimizou os processos, substituindo o armazenamento de dados usando cartões de índice e rolodex, para o uso de um banco de dados de um computador *mainframe*, por onde todas as solicitações de reservas eram coletadas, arquivadas e processadas. Informações como oferta de voos, horários, marcação de assentos, reservas, o PNR (*Passenger Name Record*), que reúne as informações referente ao passageiro ou grupo de passageiros, são armazenadas nesse banco de dados e podem ser acessadas pelos responsáveis. (PARRAS, 2008; GOECKE, 2022).

O que auxiliou a disseminação do uso dessa ferramenta foi o advento das redes de longa distância, *Wide Area Networks* (WANs), que possibilitou o alcance de grupos de computadores a uma grande distância, viabilizando a transmissão de dados alfanuméricos das reservas entre os terminais dos agentes de viagens e o computador *host* do CRS. Esses sistemas contribuíram para a globalização do turismo, e até hoje são utilizados e atendem todas as companhias aéreas. (GOECKE, 2022).

Porém, para que esse sistema pudesse ser utilizado, era necessário que as agências de viagens instalassem terminais que conectassem diretamente com o sistema de reserva das companhias aéreas, algo que acompanhava custos operacionais e financeiros elevados, impossibilitando o seu uso por muitos consumidores (FERNANDES, 2013).

Apesar dessas complicações, o sistema se tornou um sucesso. Observando isso, a American Airlines decidiu aumentar o alcance das CRS para cadeias de hotéis, locação de veículos, entre outros fornecedores, dando origem aos Sistemas de Distribuição Global (GDS), tornando seu sistema CRS o progenitor dos GDS. Esse

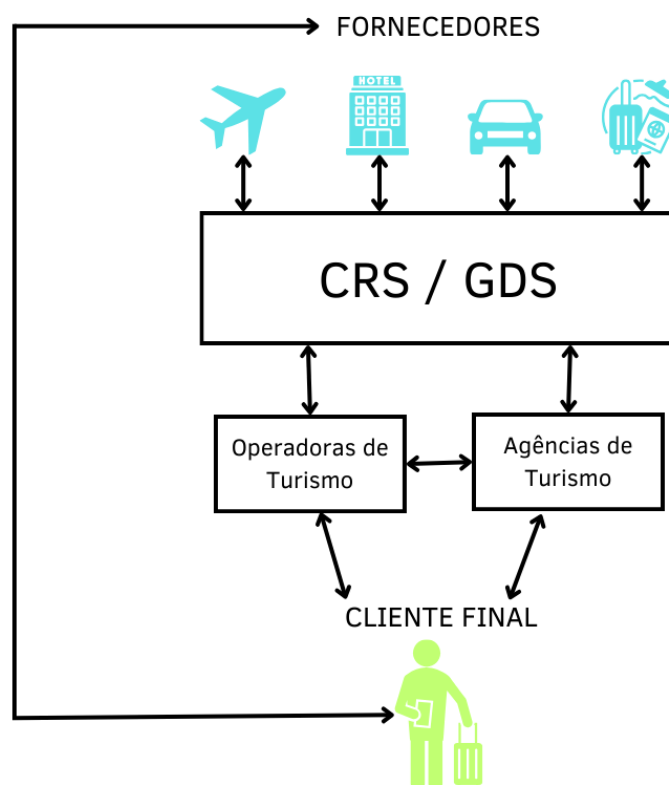
sistema acabou se desvinculando da companhia aérea, e hoje é conhecido como *Sabre Travel Network*. Outros GDS utilizados atualmente são Amadeus, Galileo, Worldspan, entre outros.

Um GDS seria uma rede com um ponto único de acesso, na qual um agente de viagens, sistemas *self-booking*, sites de reserva on-line e consolidadoras podem reservar e comprar assentos, quartos de hotéis, alugar carros e outros serviços complementares solicitados por seus clientes. Nas palavras de Buhalis (1998), esses sistemas aumentaram a cobertura geográfica em comparação aos sistemas CRS, assim como foram interligando-se com os sistemas das outras companhias aéreas e aumentando seu leque de fornecedores e produtos (BUHALIS, 1998, p. 412).

Os sistemas são mantidos em conjunto pelas companhias aéreas, empresas de locação de carros e redes hoteleiras, entre outros fornecedores (BUDIASA; SUPARTA; NADRA, 2018). Os dados dos inventários internos dos fornecedores são compartilhados no GDS, permitindo ao usuário a comparação das ofertas e uma pesquisa direta (GOECKE, 2022). Esses sistemas podem ser acessados em todo o mundo, e são rápidos, eficientes, seguros e de fácil acesso, acelerando, simplificando e padronizando os processos, bem como diminuindo custos (DARÓS, 2006).

O GDS funciona empregando um terminal integrado de um sistema CRS, possibilitando que o agente de viagens consiga pesquisar voos, suas possíveis conexões, serviços complementares, assim como comparar os preços e criar reservas. Para proteger os dados compartilhados armazenados no sistema, assim como os recursos e aplicativos de diversos usuários, os GDS *hosts* utilizavam um software de um sistema operacional multiusuário/multitarefa, e para evitar reservas duplas, o banco de dados e o processamento de transações eram monitorados, utilizando ferramentas como *Transaction Processing Facility* (TPF), da IBM (GOECKE, 2022).

FIGURA 1 - ARQUITETURA TRADICIONAL DA DISTRIBUIÇÃO DE SERVIÇOS TURÍSTICOS



Fonte: A autora (2023).

Os *players* desse mercado progressivamente mais competitivo precisam se destacar, e as inovações tecnológicas são um instrumento que pode fomentar esse crescimento (FIORE; CROITORU, 2013; LABANAUSKAITĖ; FIORE; STAŠYS, 2020). Para que o setor turístico se mantenha relevante e se desenvolva sustentavelmente, é preciso que todos envolvidos se preocupem em atender às novas demandas dos consumidores (GORNI; DREHER; MACHADO, 2009).

A evolução das TICs contribuiu na transformação do consumo dos serviços turísticos, impulsionando a oferta de produtos de melhor qualidade e mais personificados. Como Fung So e Li (2023) afirmam: “Os serviços são comparativamente dinâmicos e frequentemente coproduzidos em tempo real por clientes, funcionários e tecnologia; essas ofertas geralmente possuem poucas propriedades estáticas.” (FUNG SO; LI, 2023, p. 140, tradução livre). Ademais, as TICs ajudaram a globalizar o turismo, facilitando a distribuição internacional de seus serviços por meio de ferramentas eficazes (BUHALIS, 1998).

A internet possibilitou que os consumidores entrassem em contato diretamente e dinamicamente com os fornecedores, impactando a interferência dos intermediários, tornando-os capazes de personalizar e adquirir o produto desejado. (BUHALIS; LAW, 2008). O uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) é primordial para esse progresso (BUHALIS; LAW, 2008). Nas palavras de Buhalis e Law (2008):

As TICs evoluem rapidamente, fornecendo novas ferramentas para o marketing e gestão do turismo. Eles apoiam a interatividade entre as empresas de turismo e os consumidores e, como resultado, reconstroem todo o processo de desenvolvimento, gerenciamento e marketing de produtos e destinos turísticos. (BUHALIS; LAW, 2008, p. 619, tradução livre).

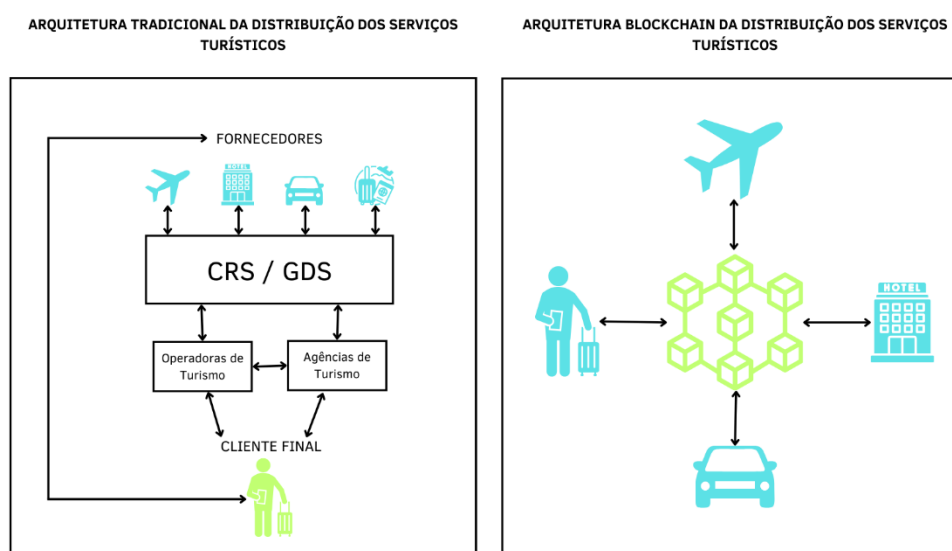
O histórico de fomento do turismo como atividade socioeconômica teve início por volta da Revolução Industrial (CACHO; AZEVEDO, 2010). A Primeira Revolução Industrial é caracterizada pelo início do uso de máquinas ao invés da mão-de-obra artesanal, da mecanização da produção. Esse acontecimento sucedeu-se em meados do final do século 18 e começo do século 19, onde a manufatura usando a energia da água e vapor começou a ser incorporada nas fábricas. O modelo industrial proposto nesse período é seguido até hoje (XU; XU; LI, 2018). A Segunda Revolução Industrial teve um grande foco na ciência e acarretou o início da produção em massa, assim como o advento e a propagação da energia elétrica. O petróleo também começou a ser usado como fonte de energia, o que propiciou avanços nos meios de transporte, como o surgimento do automóvel (DATHEIN, 2003).

O início da Terceira Revolução Industrial aconteceu no período pós Segunda Guerra Mundial, e é caracterizada pela implementação de novas tecnologias que alteraram os paradigmas de produção e modernizaram a indústria, assim como o fenômeno da globalização (CARDOSO, 2016). Segundo Schwab (2016), estamos passando pela Quarta Revolução Industrial, ou a Indústria 4.0. O autor define-a pelo advento acelerado e abundante de novas tecnologias no mercado. Schwab (2016) diferencia a Indústria 4.0 da Terceira Revolução Industrial devido às seguintes particularidades:

- **Velocidade:** Ao contrário das Revoluções Industriais anteriores, o surgimento das tecnologias é exponencial e não linear, além da rapidez e da aptidão já no aparecimento dessas tecnologias.

- **Amplitude e profundidade:** Essa revolução é embasada na revolução digital pelas mudanças de paradigmas nos vários mercados, assim como a maneira que alterou comportamentos pessoais.
- **Impacto sistêmico:** A Indústria 4.0 instiga a mudança de sistemas inteiros de países e nações, e de toda indústria dentro deles.

FIGURA 2 - COMPARAÇÃO ENTRE A ARQUITETURA TRADICIONAL E BLOCKCHAIN DA DISTRIBUIÇÃO DE SERVIÇOS TURÍSTICOS



Fonte: A autora (2023).

Xu, Xu e Li (2018) declaram que o surgimento da Indústria 4.0 foi impulsionado pelo desenvolvimento recente das TICs. Os autores sustentam que a Indústria 4.0 tem um impacto estratégico de longo prazo no desenvolvimento industrial global, e que é necessário que essa revolução aumente drasticamente os graus da industrialização, informatização e digitalização, viabilizando maiores níveis de eficiência, competência e competitividade (XU; XU; LI, 2018).

A centralização dos dados, confidencialidade, integridade, segurança e privacidade são alguns dos problemas abordados pela Indústria 4.0. Se algum acidente ocorrer com a autoridade central, todos os dados podem ser perdidos (BODKHE *et al.*, 2020). Motivos como esse tornam o uso de blockchain tão atraente para todas as partes interessadas. Sua transparência, imutabilidade, desintermediação e descentralização podem trazer inúmeros benefícios para os usuários da rede, se aplicada corretamente.

2.2 HISTÓRICO DO BLOCKCHAIN

O termo blockchain surgiu em 2008, no artigo "*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*" (<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>), autorado² por Satoshi Nakamoto, que muitos acreditam ser um pseudônimo para um grupo ou indivíduo (MERCADO BITCOIN, 2023)³. Embora este tenha sido um artigo pioneiro, nunca foi realmente submetido a um jornal tradicional revisado por pares, e a verdadeira identidade do autor é desconhecida (PIERRE, 2017). No artigo, Nakamoto descreve a criação de uma moeda eletrônica, para facilitar as transações monetárias *peer-to-peer* (P2P), eliminando os intermediários e diminuindo os custos. Ele argumenta que as instituições financeiras funcionam com base em um sistema de confiança, que pode ser falho e acarretar ações irreversíveis, além do custo dessa mediação. Para combater isso, ele propõe a criação de um sistema de transações eletrônicas, fundamentado em provas criptografadas e rastreáveis, no lugar de uma estrutura que funciona alicerçada somente em confiança.

O que é necessário é um sistema eletrônico de pagamentos baseado em prova criptográfica ao invés de confiança, permitindo que duas partes interessadas transacionem diretamente entre si, sem a necessidade de envolver uma terceira parte confiável (NAKAMOTO, 2008, tradução livre).

Atualmente, a tecnologia blockchain não está apenas na base de todas as moedas criptográficas, mas tem encontrado ampla aplicação na indústria financeira mais tradicional. Ela também abriu as portas para novas aplicações, tais como contratos inteligentes (*smart contracts*) (PIERRO, 2017).

Contratos inteligentes são um elemento primordial para o funcionamento da tecnologia blockchain. Seu uso permite que os participantes da rede *peer-to-peer* formulem seus próprios contratos, automatizando e simplificando todo o processo (FILIMONAU; NAUMOVA, 2020). O conceito não é recente, visto que na década de 1990, Szabo (1994 apud CHRISTIDIS; DEVETSIKIOTIS, 2016) declarou que os contratos inteligentes são: “um protocolo de transação computadorizado que executa

² É interessante indagar sobre quem é Satoshi Nakamoto, e as razões para esse indivíduo/grupo não publicar sob uma identidade real, porém, devido a graduação da autora, não foi possível se estender muito sobre o assunto.

³ MERCADO BITCOIN. **Satoshi Nakamoto**: criador do Bitcoin e gênio misterioso. Disponível em: <https://www.mercadobitcoin.com.br/economia-digital/bitcoin/satoshi-nakamoto/>. Acesso em: 30 nov. 2023.

os termos de um contrato”. Ao contrário de contratos físicos, todas as cláusulas seriam transformadas em código, eliminando a imposição de intermediários já que esses scripts seriam autoexecutáveis (CHRISTIDIS; DEVETSIKIOTIS, 2016).

Blockchain é uma tecnologia de registro digital descentralizada que permite a várias partes registrar e verificar transações de forma segura e transparente. Funciona como uma cadeia de blocos, em que cada bloco contém uma lista de transações. Quando um bloco é adicionado à cadeia, é difícil alterar ou adulterar as informações nele contidas, proporcionando imutabilidade e confiança no rastreamento de produtos.

No seu histórico até o momento, o blockchain passou por quatro gerações. A primeira geração, em 2009, tinha como foco a geração de criptomoedas e para administrar os pagamentos. Em 2010, Blockchain 2.0 introduziu os contratos inteligentes, com o advento de novos *frameworks* como Ethereum e Hyperledger. Somente a partir da terceira geração de blockchain que a ideia de aplicativos descentralizados foi introduzida, essa proposta embasada no uso dos contratos inteligentes. A geração atual - Blockchain 4.0 - integra todos os elementos já existentes, assim como um registro público e a distribuição dos bancos de dados em tempo real (BODKHE *et al.*, 2020).

Como BODKHE *et al.* (2020) afirmam, para que uma estrutura de blockchain funcione corretamente, é preciso atingir os seguintes requerimentos:

QUADRO 1 - CONCEITOS DOS REQUERIMENTOS DE BLOCKCHAIN

REQUERIMENTOS	DEFINIÇÃO
<i>Smart contracts</i> (Contratos Inteligentes)	Em um âmbito completamente digital e ausente de intermediários, é preciso de um protocolo que valide a transação realizada. Esse seria o papel dos contratos inteligentes, ferramenta que vai reconhecer essa transação e torná-la imutável e rastreável.
Tokenização	Os tokens facilitam a representação digital dos bens e serviços no sistema, além de permitir a troca de valores e de confiança entre diferentes usuários, dispensando a intermediação da autoridade central
Segurança de dados	Contemplando as leis em respeito ao blockchain, a segurança de dados é de extrema importância para o funcionamento da blockchain
Armazenamento	É a base para a criação de um sistema de dados distribuído

descentralizado de dados	
Imutabilidade	Uma das características principais da blockchain é a impossibilidade de alterar um registro, para que o dado mantenha sua integridade
Consenso	Todos os usuários devem entrar em consenso para atualizar uma transação
Blocos digitados	Cada bloco precisar indicar o horário de criação, o algoritmo do consenso alcançado, o número de transação de cada bloco e o tipo de dados que ele detém
Fragmentação	Para não sobrecarregar os nós, é preciso que os dados sejam distribuídos
Gerenciamento de direitos de acesso	A atribuição e o gerenciamento dos direitos de acesso são feitos por chaves públicas e privadas criptografadas
Padrões usados para gerenciar blockchains autorizados	Por causa da imutabilidade do sistema, os dados só podem ser acessados em uma ordem específica. Os certificados públicos podem ser acessados por todos, mas a autorização é fornecida somente para aqueles que possuem a chave de acesso privada. Portanto, todos os dados devem ser gerenciados na ordem: Endereço IP (<i>Internet Protocol</i>) do usuário, Nome, Código e a sua XML (<i>Extensible Markup Language</i> , ou Linguagem de Marcação Estendida). Todos esses dados são publicados pelo consórcio com o processo de comunicação.
Formatação de dados padrão	No sistema blockchain é preciso padronizar a formatação de dados correspondente a API (<i>Application Programming Interface</i> , ou Interface de Programação de Aplicação). Todos os organizados precisam seguir os mesmos padrões para se comunicar na mesma rede
Capacidade de atualização	Os dados de cada nó que pertence a rede P2P precisam ser estruturados e atualizados sistematicamente
Criptografia P2P entre nós do blockchain	A criptografia é imprescindível para proteger as transações nós finais conectados no blockchain
UX	UX (<i>User Experience</i> , ou Experiência do Usuário) é um grande fator que providencia uma interface prática para os usuários
Operação de desenvolvimento	A principal etapa do desenvolvimento do sistema é a seleção de plataformas que demandam menos tempo e com configurações sem complexidade.

Fonte: A autora (2023), baseado em BODKHE *et al.* (2020).

Zheng *et al.* (2018) atestam que as principais características do blockchain são a descentralização, persistência, anonimidade e auditabilidade. Nos sistemas convencionais, que possuem uma autoridade central, todas as transações precisam passar pela mesma para serem validadas e autenticadas, causando uma sobrecarga e facilitando interferências. No caso do blockchain, as transações sucedem somente com uma decisão tomada entre pares, o método *peer-to-peer* (P2P), eliminando a necessidade de mediação, deste modo provocando a diminuição dos custos de operação e desenvolvimento, assim como fomentando um ambiente mais seguro, devido a imutabilidade dos registros.

Persistência, visto que cada bloco de transações será averiguado por outros nós (*nodes*) da rede e as transações serão gravadas em blocos espalhados por toda rede, dificultando a adulteração das informações contidas neste bloco. A anonimidade é influenciada pela descentralização. Com a falta de um gestor central, os usuários não precisam expor sua identidade e informações privadas, precisando somente das chaves públicas e privadas para colaborar na corrente. Auditabilidade: Cada bloco tem registrado um *timestamp* ou seja, um carimbo ditando o horário da validação e anotação da transação, assegurando a rastreabilidade e transparência dos dados armazenados no bloco. Os usuários podem acessar os registros precedentes por meio de qualquer nó participante do blockchain (ZHENG *et al.*, 2018).

A partir disso, nota-se que a blockchain pode atingir níveis mais altos de disponibilidade, transparência e resistência a adulterações, o que resolveria alguns dos problemas dos sistemas de metadados atuais construídos em bancos de dados convencionais e, normalmente, em sistemas presentes da Web. (OUCHI, ARAKAKI, 2020, p 84).

Para Silka (2022), as principais características da tecnologia blockchain são:

- **Descentralização:** O grande diferencial dessa tecnologia é o fato de operar em uma rede descentralizada, ao contrário dos sistemas centralizados tradicionais. Esse sistema é composto por nós que verificam, comprovam e validam a integridade da blockchain. A descentralização permite eliminar os intermediários e destaca as transações *peer-to-peer*.
- **Transparência:** O sistema blockchain possibilita que todas o histórico de transação seja visível para todos os usuários. Além disso, a partir do momento que uma transação é registrada, ela se torna imutável e poderá ser

inspecionada e autenticada por qualquer participante da rede que disponha de autorização.

- **Segurança:** Para assegurar a integridade e certificar a segurança das transações, é empregado provas criptográficas para verificá-las, e mecanismos de consenso para verificar e legitimar as transações, como a Prova de Trabalho. Ademais, toda transação é assinada e gravada com a data de sua inserção, vinculando com o bloco anterior, assim estabelecendo uma corrente resistente a fraude e alteração de dados.
- **Imutabilidade:** Assim que uma transação é registrada na blockchain, é impossível alterá-la ou deletá-la. Por este motivo, a integridade dos blocos é incontestável.

2.2.1 Estrutura Básica do Blockchain

O blockchain pode ser considerado um livro razão público, porque mantém o registro contínuo de cada transação processada (ZHENG *et al.*, 2018). Nakamoto (2008) descreve o processo de troca de uma criptomoeda:

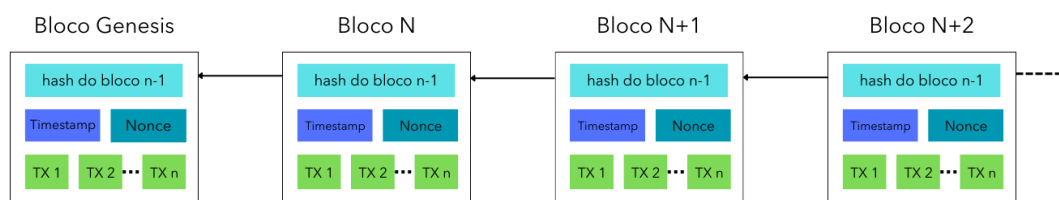
Definimos uma moeda eletrônica como uma cadeia de assinaturas digitais. Cada proprietário transfere a moeda para o próximo assinando digitalmente um *hash* da transação anterior e a chave pública do próximo proprietário e adicionando-os ao final da moeda. Um beneficiário pode verificar as assinaturas para verificar a cadeia de propriedade. (NAKAMOTO, 2008, p. 2, tradução livre).

O primeiro bloco da corrente é denominado “*genesis block*”, ou seja, bloco gênese. Ele inicializa o blockchain, trazendo instruções e regras estruturais (OUCHI, ARAKAKI, 2020). Os blocos seguintes carregam dentro de si um *hash value* como os dados do bloco anterior, que é considerado seu “*parent block*”.

Cada bloco é composto por cabeçalho e corpo. Como Zheng *et al.* (2018) detalham, o cabeçalho do bloco é um resumo e precisa trazer informações como a versão, que especifica o regulamento e protocolo de validação a ser seguido; o hash criptografado do bloco anterior comprovado, ou seja, o seu *parent block*; um *hash* raiz da Árvore de Merkle, representativo de todas transações que sucederam-se neste bloco, sumariamente; um visto da data e hora da geração do bloco (*Timestamp*), expressado em segundos desde Janeiro de 1970; *nBits*, uma versão codificada e compactada do alvo; e *Nonce*, um valor arbitrário de 4 bytes, iniciando no 0 e

aumentando a cada cálculo para mineração. O corpo do bloco é formado pelas transações (TX - *transaction hash*, número de identificação) e um contador dessas transações. (ZHENG *et al.*, 2018; PURANAM *et al.*, 2019; OUCHI; ARAKAKI, 2020).

FIGURA 3 - ESTRUTURA DE UM BLOCO



Fonte: A autora (2023), baseado em Zheng *et al.*, (2018).

Um nó da rede ou um usuário precisa pedir permissão para completar esse acréscimo, exigindo que um consenso seja alcançado entre os pares. Os nós podem ser considerados responsáveis pela averiguação e aplicação das regras da rede (SILKA, 2023). Como mencionado anteriormente, após serem adicionados, os blocos não podem ser modificados. As informações da transação serão disseminadas para os *peer nodes* que detêm acesso a rede, e passarão por uma verificação e autenticação (BODKHE *et al.*, 2020; OUCHI; ARAKAKI, 2020).

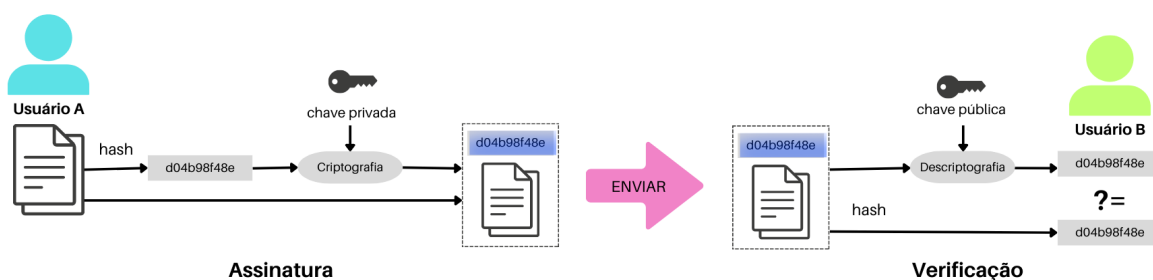
Uma maneira de autenticar a transação seria o uso de assinaturas digitais, que acontece em duas etapas: a assinatura em si e depois a verificação. Cada integrante da corrente detém duas chaves, uma pública e uma privada. A chave pública é a que dá acesso à toda a rede, e é visível para todos os participantes, funcionando como um endereço. A privada é secreta e de uso particular, sendo usada para rubricar as transações.

Imagine que a Chave Pública é similar ao número de uma conta bancária e a Chave Privada similar a um PIN secreto ou uma assinatura em um cheque que provê controle sobre a conta. (ANTONOPOULOS, 2014, p. 61 apud OUCHI; ARAKAKI, 2020, p.76).

A Figura 2 ilustra esse processo, que inicia quando o usuário A gera um *hash value* e criptografa esse código usando sua chave privada. Em seguida, o usuário A encaminha esse *hash* com o documento criptografado para o usuário B, que

descriptografa o *hash* usando a chave pública do usuário A, e averigua se esse código corresponde com o documento (ZHENG *et al*, 2018).

FIGURA 4 - TRANSAÇÃO ENTRE OS USUÁRIOS A E B



Fonte: A autora (2023), baseado em Zheng *et al.*, (2018).

O que seria um *hash value*? A criação desses códigos ocorre por meio de um método chamado *hashing*. Ao introduzir uma informação no sistema (*input*), ela será criptografada por um algoritmo e resultará em um código alfanumérico conhecido como *hash value (digest)*, que servirá como a identidade única de cada bloco. O tamanho do *input* é irrelevante, pois o tamanho do *digest* sempre será o mesmo. Além disso, qualquer discrepância no *input*, não importa sua insignificância, irá gerar um *hash value* diferente (OUCHI, ARAKAKI, 2020).

Esse processo impossibilita que alguém sem acesso à rede consiga desvendar as informações contidas neste bloco. Ademais, esse procedimento assegura que cada transação sucedida na corrente seja registrada.

O algoritmo usado para a criação dos *hashes* é chamado SHA-256. Formulado em 1993 pelas instituições NSA (Agência de Segurança Nacional dos EUA) e NIST (Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia), tem como intuito proteger os dados contra alterações e reconhecer a autenticidade de uma transação. SHA-256 é o algoritmo preferido pois tem uma potência computacional superior aos outros, podendo gerar os *hash values* rapidamente e manter o nível de segurança desejado, considerando que apenas uma mudança pequena no *input* (texto inserido) pode gerar um *hash* completamente diferente.

Outra maneira de assegurar a transação é o registro da hora do procedimento, disponibilizando para todos. Cada *timestamp* (carimbo da hora e data) deve incluir o carimbo prévio, formando uma corrente, a qual permitirá que a sequência de

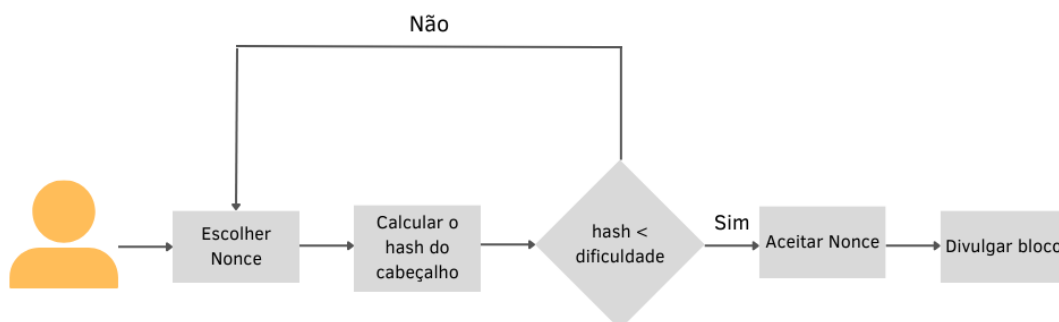
transações seja rastreável. A primeira transação é a sempre é considerada a principal, para evitar, no caso de criptomoedas, que elas sejam gastas duas vezes (NAKAMOTO, 2008).

Atingir um consenso entre dois nós de rede é fácil, mas para que um sistema de dados distribuído como o blockchain funcione, é necessário que todos os nós participantes estejam de acordo. Como Zheng *et al.* (2018) declaram:

[...] Como chegar a um consenso em tal ambiente é um desafio. Também é um desafio para o blockchain, pois a rede blockchain é distribuída. No blockchain, não há um nó central que garanta que os registros nos nós distribuídos sejam todos iguais. Os nós não precisam confiar nos outros nós. Assim, alguns protocolos são necessários para garantir que os registros em nós diferentes sejam consistentes. (ZHENG *et al.*, 2018, p. 358, tradução livre).

Um mecanismo usado para alcançar o consenso entre os pares é o algoritmo *Proof of Work - POW* (Prova de Trabalho), mais especificamente *Proof of Work Hashcash* (NAKAMOTO, 2008). Como Ammous (2016) afirma, “A operação do blockchain descentralizado é totalmente dependente da resolução do *Proof-of-Work* [...]”. O mecanismo é executado por meio da solução de uma operação matemática complexa, que será resolvida por mineradores, e com essa solução, é possível verificar e autenticar as transações do bloco, e transmitir essa informação para os outros nós da rede (AMMOUS, 2016), assim como evitar que um usuário com intenções maliciosas conquiste o controle majoritário da rede (REVOREDO, 2019). Os mineradores são participantes da rede que cedem seu poder computacional para resolver esses cálculos, recebendo um incentivo monetário em troca (MEDEIROS; SOUZA, 2020; NAKAMOTO, 2008).

FIGURA 5 - MECANISMO DE CONSENSO PROOF-OF-WORK



Fonte: A autora (2023), baseado em Aliaga *et al.* (2018).

Devido à complexidade e o poder computacional necessário para resolver o problema criptográfico, a dificuldade para alteração dos blocos anteriores vai intensificando, e, por consequência, a cadeia de blocos mais extensa acaba sendo considerada válida (OUCHI; ARAKAKI, 2020; NAKAMOTO, 2008).

Outro mecanismo de consenso que pode ser utilizado é o *Proof-of-Stake* (POS), ou, Prova de Participação. A responsabilidade da verificação das transações recai sobre os usuários que detêm maior poder na rede, como aqueles que possuem mais ativos virtuais como criptomoedas, ou um maior tempo de participação, que apostam suas moedas para serem escolhidos (REVOREDO, 2019). Ao contrário do mecanismo POW, que se baseia na resolução de problemas criptográficos, POS averigua por meio de autorizações, gastando um volume menor de energia no processo. Os “forjadores” são os encarregados dessa validação, retendo uma fiança que pode ser multada no caso de transações indevidas, para evitar indivíduos com intenções maliciosas (SILKA, 2003).

Resumidamente, Nakamoto (2008) detalha a criação de uma rede blockchain nos seguintes passos:

1. Novas transações são transmitidas para todos os nós;
2. Cada nó coleta novas transações em um bloco;
3. Cada nó trabalha para encontrar um POW complexo para seu bloco.

4. Quando um nó encontra um POW, ele transmite o bloco para todos os outros nós;
5. Os nós aceitam o bloco somente se todas as transações nele forem válidas e ainda não gastas (no caso das criptomoedas);
6. Os nós expressam sua aceitação do bloco trabalhando na criação do próximo bloco na cadeia, usando o *hash* do bloco aceito como o *hash* anterior.

Em suma, a tecnologia blockchain foi projetada como uma rede *peer-to-peer*, que emprega mecanismos de consenso como *Proof-of-Work* para formar um registro público de transações, criando uma rede protegida computacionalmente de ataques externos, transparente, imutável e descentralizada. Como Nakamoto (2008) alude em sua proposta, “A rede é robusta em sua simplicidade não estruturada.” (NAKAMOTO, 2008, p. 8, tradução livre).

Cada rede blockchain pode ser projetada com propriedades específicas de interesse da entidade governadora, com regras de inclusão voltadas para as necessidades dos participantes, e mecanismos de consenso (SILKA, 2023).

Diante das informações expostas, blockchain é uma tecnologia importante, que pode impulsionar a desintermediação em vários setores, tal como o mercado de viagens. Essa inovação pode impactar várias áreas do turismo, como o aspecto financeiro, descentralização, desempenho, segurança, confiança, sistema de avaliações etc. (RASHIDEH, 2020).

2.3 BLOCKCHAIN NO TURISMO

O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no turismo tem sido fundamental para transformar a experiência dos viajantes e impulsionar a indústria como um todo. As TICs têm possibilitado a criação de serviços mais eficientes, personalizados e interativos, além de facilitar a comunicação e a distribuição de informações. Como resultado, o setor turístico tem passado por uma evolução significativa, trazendo benefícios tanto para os viajantes quanto para as empresas. (JONES; HILLIER; COMFORT, 2018).

No âmbito do turismo, a implementação dessa tecnologia pode concernir o campo financeiro, uma vez que elimina intermediários e diminui os custos, além do uso das criptomoedas nas transações digitais, assim como pode ser usada em sistemas interativos da internet, como contratos inteligentes, *Internet of Things* (IOT),

ferramentas para segurança e, o que talvez seja mais atingível e impactante para o turismo no momento, os sistemas de reputação on-line (ZHENG *et al.*, 2018). Outros setores que podem ser impactados são o setor imobiliário, toda a gestão da cadeia de abastecimento, o setor de saúde e sistemas de votação. A tecnologia blockchain também poderia ser empregada na administração de documentação pessoal como passaportes e identidades no turismo.

A pesquisa no Brasil sobre a implementação de blockchain no turismo é praticamente inexistente. Dos 117 documentos analisados, 114 eram de língua inglesa e 3 em espanhol. Os países que mais publicaram artigos científicos sobre esse assunto foram Índia, China, Estados Unidos, Áustria e Itália. O Brasil teve apenas um artigo publicado sobre esse assunto na base de dados.

Isso esboça a necessidade de estudar mais sobre essa tecnologia. blockchain já vem sendo implementado em áreas como o mercado financeiro, saúde, logística, e é imprescindível analisar o impacto que essa tecnologia terá no processo de compra e venda, especialmente como isso afetará o mercado turístico. Embora a pesquisa em âmbito global sobre o uso de blockchain no Turismo ainda não esteja tão desenvolvida como em outros aspectos, já está um passo à frente do Brasil nessa busca de conhecimento sobre essa ferramenta.

A implementação do blockchain também causaria que intermediários já existentes, como OTAs (*Online Travel Agencies*), fossem substituídos ou forçados a se adaptar para se manter relevantes (NAM *et al.*, 2019). OTA, como Booking, Expedia, Decolar, surgiram no início do século XXI e provocaram danos às agências de viagens tradicionais, impossibilitando-as de competir em um mercado que atende clientes com acesso a essas plataformas, que oferecem preços inigualáveis (GUIMARÃES; MENEZES, 2016).

A grande problemática dessas ferramentas é o impacto negativo que elas causam no mercado do turismo, especialmente para os hotéis e agências. A premissa do blockchain é a descentralização e desintermediação. Em um mercado que é movido por intermediários, essa proposta vai desencadear uma transformação significativa no processo de compra e venda e nos modelos de negócio.

A implementação da tecnologia blockchain tem um potencial considerável no mercado turístico. Alguns possíveis benefícios são:

- a) **Maior transparência e confiança:** A blockchain permite que todos os usuários da rede possam aferir a autenticidade e integridade de transações, reservas,

classificações etc., por meio de um registro transparente e imutável, protegido de interferências externas. Isso promoveria um sentimento de confiança entre as partes interessadas e uma maior responsabilidade de todos os participantes envolvidos na cadeia de serviços (ÇETIN; DUMAN, 2019).

- b) **Melhoria da segurança e da integridade dos dados:** Como mencionado anteriormente, a tecnologia blockchain é extremamente segura. O uso de provas criptográficas, além da exclusão de intermediários e da imutabilidade dos registros, ajuda a manter sua segurança e proteger todos os dados inseridos na rede, evitando adulterações e perdas. No turismo, os dados dos viajantes, como suas informações pessoais e dados financeiros, seriam preservados (BODKHE *et al.*, 2020).
- c) **Pagamentos eficientes e econômicos:** Uma das grandes aplicações da tecnologia blockchain atualmente são as criptomoedas ou tokens digitais. A efetivação de seu uso no turismo ajudaria na simplificação das transações nacionais e internacionais, tornando-as mais eficientes, seguras e ágeis, além de ocasionar um menor custo de taxas (FERGADIOTI; ANDREOU, 2019).
- d) **Verificação de identidade simplificada:** Os viajantes podem abastecer a rede com seus dados pessoais, agilizando o processo de verificação de identidade, e transmitindo-os para todos os prestadores de serviços. Isso seria conveniente para os viajantes, em adição de manter a segurança e privacidade de suas informações (IRANNEZHAD; MAHADEVAN, 2020).
- e) **Gestão simplificada da cadeia de abastecimento:** O turismo funciona por meio de uma cadeia de abastecimento que envolve hotéis, agentes de turismo, companhias aéreas, o setor de transporte e vários outros componentes. Para melhorar a eficiência dessa cadeia, a blockchain poderia ser implementada para ajudar no rastreamento e averiguação dos serviços e produtos oferecidos, por meio de um sistema transparente e inviolável. Posto isto, toda a cadeia de serviço turístico seria aprimorada, promovendo uma maior confiança e satisfação dos clientes (GLUCHOWSKI, 2019).
- f) **Programas de fidelidade melhorados:** Nesse quesito, o uso da blockchain concederia uma maior transparência e flexibilidade dos programas de fidelidade do turismo, além de aumentar a segurança contra fraudes e perda de dados, melhorar o rastreamento dos pontos e o gerenciamento de recompensas. Esse recurso possibilitaria que os viajantes acumulassem

pontos sem as limitações dos programas de fidelidade tradicionais (KOO *et al.*, 2020).

- g) **Mercados descentralizados:** A desintermediação e descentralização é um dos maiores benefícios da implementação da blockchain no mercado turístico. Isso viabilizaria a conexão direta dos viajantes aos fornecedores de serviços, reduzindo custos e tornando essa interação mais eficiente e segura. Ademais, contratos inteligentes automatizariam processos como reservas, pagamentos e resolução de disputas, deixando mais conveniente para os clientes (BODKHE *et al.*, 2020).

É importante notar que, embora a tecnologia blockchain tenha um grande potencial de oferecer benefícios como os mencionados previamente, é imprescindível ruminar sobre os impactos negativos. Além disso, a sua própria implementação é provida de adversidades, como a escalabilidade da aplicação, a regulamentação, interoperabilidade e integração entre os sistemas existentes e a blockchain.

Consequentemente, é de suma importância que todos os envolvidos no setor turístico tenham ciência dos possíveis impactos negativos que sua implementação trará para o mercado turístico, e os vários desafios de aplicação da tecnologia, como os mencionados abaixo:

- a) **Confiança e desafios de adoção:** Embora os benefícios sejam expressivos, em especial os que convêm à segurança de dados, é preciso promover um sentimento de confiança na tecnologia para que ela possa ser aceita pela grande maioria. Por ser uma inovação relativamente recente, todas as partes interessadas necessitam se familiarizar com a blockchain antes de começar a lidar com essa tecnologia. Ademais, os desafios da aplicação desse sistema precisam ser claros (ÇETIN; DUMAN, 2019).
- b) **Questões de escalabilidade:** Os requisitos computacionais vão gradativamente aumentando junto com o número de transações introduzidas na rede. Isso pode ser um empecilho para pequenas empresas, devido ao grande poder computacional demandado para que a rede se desenvolva fluidamente e continuamente, o que aumentaria os custos e, nos casos que esse poder não é atingido, afetaria a agilidade das respostas e estenderia o tempo de processamento das transações (LEKA; KORONIOS, 2019).
- c) **Preocupações com o consumo de energia:** O funcionamento da blockchain demanda o uso de máquinas computacionais potentes, o que ocasiona um

consumo de energia significativo. Portanto, o uso da tecnologia pode contribuir com as emissões de carbono e criar um ponto de preocupação sobre a sustentabilidade (ALRAWAIS *et al.*, 2018).

- d) **Desafios regulamentares e jurídicos:** A implementação da tecnologia blockchain deve considerar questões como os possíveis obstáculos legais e a regulamentação sobre proteção de dados, privacidade e direitos do consumidor, assim como a necessidade de cooperação e acordos entre nações (BOLOTNIKOVA *et al.*, 2020). Devido à imutabilidade e transparência da blockchain, os participantes podem optar por registrar somente os dados necessários na rede (REVOREDO, 2021).

Esses fatores precisam ser analisados meticulosamente antes de aplicar a tecnologia blockchain no turismo, para que seu desenvolvimento seja favorável e sustentável para o setor e todos os participantes, desde os prestadores de serviços e empresas aos clientes, sempre visando evitar as possíveis desvantagens.

2.3.1 Decentralized applications (DApp)

Um aspecto interessante da tecnologia blockchain são os DApps. *Decentralized applications* (DApp), em português, aplicativos descentralizados, são *softwares open source*⁴ distribuídos por meio de uma rede blockchain P2P, empregados dentro da blockchain da *Ethereum* (SILKA, 2023). Essas aplicações diferem dos aplicativos tradicionais no fato que, uma vez que esse DApp é publicado na rede, qualquer usuário pode adicionar novos atributos, funcionando sem proprietários. Eles operam por meio da junção do código backend em forma de contratos inteligentes inserido em uma rede descentralizada. Backend seria os bastidores por trás desses aplicativos, agindo como uma ponte entre o banco de dados com a internet. A isso é atribuída uma interface de usuário (UI) para tornar o aplicativo funcional.⁵

Um exemplo de DApp voltado ao mercado turístico é o Winding Tree, fundado em 2017 e auto aclamado como uma rede de inovação para tudo relacionado a

⁴ *Softwares* de código aberto, no qual qualquer desenvolvedor pode alterar o código inicial e criar as funções, podendo até redistribuir o software modificado (ROCK CONTENT, 2023).

⁵ ETHEREUM. **INTRODUCTION TO DAPPS.** Disponível em: <https://ethereum.org/en/developers/docs/dapps/>. Acesso em: 13 jun. 2023.

blockchain e viagens. Em suas palavras, “Queremos criar um mundo onde qualquer provedor de viagens tenha ferramentas de código aberto, sem precisar de permissão e descentralizadas, que lhes permitam conectar-se diretamente com suas comunidades.” (WINDING TREE, 2023, tradução livre).⁶ Seus princípios são:

- **Propiciar custos mais baixos:** Os custos de distribuição na indústria de viagens podem chegar a 30%, no caso de utilização de OTAs ou GDS. A Winding Tree almeja propor uma redução para 1% de custos, ou menos;
- **Propriedade de dados:** A maior parte dos dados coletados pelos intermediários não são disponibilizados para os viajantes e fornecedores, portanto o DApp quer providenciar ferramentas que possibilitem esse acesso, assim como dar para eles a escolha do como utilizar esses dados.
- **Baixa Complexidade:** Todo o processo de distribuição de um serviço e/ou produto turístico é deveras complexo devido aos vários sistemas necessários para a operação. O Winding Tree quer estabelecer ferramentas que simplifiquem e aperfeiçoem essa transação para todos.

De certa maneira, o DApp Winding Tree continua sendo um intermediário, mas devido à falta de interesse comercial da associação, assim como o seu código aberto, difere esse intermediário dos tradicionais utilizados até o momento, além das outras vantagens como as mencionadas acima. Para criar um ecossistema completamente desintermediado, é necessário a criação de uma Organização Autônoma Descentralizada (DAO), na qual os *players* administrariam e seriam coproprietários. Como apontado nas possíveis desvantagens da tecnologia blockchain, a gestão de uma rede blockchain requer um grande poder computacional, o que acarreta maiores gastos (ALRAWAIS *et al.*, 2018; LEKA; KORONIOS, 2019). Em vista disso, DApps como Winding Tree seriam ferramentas notáveis para pequenas empresas turísticas.

⁶ WINDING TREE. **The innovation network for all things blockchain and travel**. Disponível em: <https://windingtree.com/>. Acesso em: 13 jun. 2023.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo tem o propósito de apresentar as etapas metodológicas aplicadas no desenvolvimento do trabalho, os instrumentos de coleta de dados, fontes e técnicas empregadas na pesquisa, para que os objetivos propostos fossem alcançados (DENCKER, 2000).

3.1 Pesquisa Exploratória Descritiva

Para atingir o objetivo principal deste trabalho, que é analisar a aplicação da tecnologia blockchain no turismo para potencializar seu desenvolvimento frente à competição internacional, o tipo de pesquisa aplicado foi a pesquisa exploratória descritiva. A pesquisa exploratória para Triviños (1987), refere-se:

O pesquisador parte de uma hipótese e aprofunda seu estudo nos limites de uma realidade específica, buscando antecedentes, maiores conhecimentos para, em seguida, planejar uma pesquisa descritiva [...]. (TRIVIÑOS, 1987, p. 109).

Por ser um tema de pesquisa relativamente novo e amplo, a abordagem exploratória foi escolhida para delimitar essa teoria, se familiarizar com o conceito, encontrar os conhecimentos necessários e elaborar um instrumento para desenvolver um estudo descritivo (TRIVIÑOS, 1987; GIL, 2007). Para Gonsalves (2003), esse tipo de pesquisa torna-se um arcabouço para um maior aprofundamento no tema. A pesquisa descritiva tem a finalidade de caracterizar o foco de pesquisa, ou relacionar variáveis (GONSALVES, 2003; GIL, 2007).

3.2 Pesquisa Qualitativa e Quantitativa

Para Angelo (2013), a pesquisa qualitativa é “[...] é uma forma de investigação que busca desvendar e compreender fenômenos, partindo da premissa de que a subjetividade da ação social permeia a criação de novas atitudes e perspectivas.” (ANGELO, 2013, p. 164-165)

Gil (2008) afirma que a pesquisa qualitativa pode ser fragmentada em duas: analítica e descritiva. Analítica, uma vez que seu propósito é elaborar e desvendar

conceitos abordados, para conceber uma visão geral do objeto de estudo. Descritiva, pois por meio de investigações baseadas em dados primários e secundários, procura caracterizar o objeto de estudo (GIL, 2008).

Para alcançar o objetivo específico da análise bibliográfica sobre blockchain e turismo, foi empregado a pesquisa quantitativa. Angelo (2013) informa que a pesquisa quantitativa:

A pesquisa quantitativa tende a tratar numericamente os problemas, analisando os fenômenos por meio de dados estatísticos, a fim de utilizar-se de critérios mais objetivos, como é o caso da pesquisa de mercado, que focaliza aspectos específicos dos quais precisa de números para tomar decisões e criar estratégias. (ANGELO, 2013, p. 186)

Em suma, a pesquisa quantitativa considera os dados quantificáveis, empregando recursos e técnicas estatísticas de maneira para traduzir esses dados em informações que foram analisadas (ANGELO, 2013).

3.3 Pesquisa Bibliográfica e Documental

As técnicas de pesquisa abordadas neste trabalho são a pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica engloba o levantamento de referências teóricas elaboradas e analisadas previamente, como livros, revistas, publicações periódicas etc. (GIL, 2007; GIL, 2010). A pesquisa documental é, segundo Angelo (2013, p. 55), “elaborada a partir de material que não recebeu tratamento analítico.” Neste caso, as fontes são mais variadas e disseminadas (GIL, 2007).

A base de dados escolhida para o levantamento bibliográfico e documental foi a SCOPUS, da Elsevier. Foi efetuada no dia 03 de maio de 2023. A pesquisa foi feita usando as palavras-chaves “blockchain” e “tourism”, dando um resultado de 219 documentos. Após filtrar por documentos do tipo Artigo, Capítulo de Livro e Livro, o resultado foi um total de 117 documentos, que são analisados neste trabalho.

Os três tipos de documentos utilizados na pesquisa documental foram os artigos obtidos na bibliometria, sites de tecnologia licenciados, e o relatório técnico “*Move your transportation operations ahead with IBM Blockchain solutions*”, da organização IBM Blockchain (IBM BLOCKCHAIN, 2018).

A partir disso, foram identificados e analisados os possíveis usos da tecnologia blockchain no mercado turístico, e o que estão pesquisando sobre o assunto. A finalidade desta análise é gerar um maior conhecimento sobre a tecnologia, para

poder descrever o assunto e apresentar potenciais aplicações para o blockchain no setor turístico.

3.4 Análise Bibliométrica

A análise bibliométrica realizada neste trabalho teve como objetivo identificar os principais autores e suas contribuições no campo da aplicação da tecnologia blockchain no setor do turismo. Por meio dessa análise, foi possível traçar um panorama da produção acadêmica existente, bem como identificar as principais tendências e lacunas de pesquisa. A análise bibliométrica é uma técnica de pesquisa que utiliza métodos quantitativos para avaliar a produção científica e a disseminação do conhecimento em um determinado campo de estudo. Ela envolve a coleta, organização e análise de dados bibliográficos, como artigos científicos, teses, dissertações e outros tipos de publicações, a fim de identificar padrões, tendências e relações entre os trabalhos. Na sequência foi aplicado a amostra no software VOSviewer.

Pritchard definiu a pesquisa bibliometria em 1969, caracterizando-a como “a aplicação de métodos estatísticos e matemáticos na análise de obras literárias” (Pritchard, 1969 *apud* CHUEKE; AMATUCCI, 2015, p. 1). Santos e Kobashi afirmam que: “A bibliometria tem como objetos de estudo os livros ou as revistas científicas, cujas análises se vinculam à gestão de bibliotecas e bases de dados.” (SANTOS; KOBASHI, 2009, p.5). A bibliometria como metodologia iniciou-se com a finalidade de avaliar e entender o desempenho das atividades de produção científica acadêmica, utilizando para tanto uma quantidade de dados, referentes ao período pesquisado, para a extração das informações necessárias (WOLFRAM, 2017).

O *software* usado para a análise bibliométrica foi VOSviewer, para elaborar uma representação visual em forma de *cluster* das palavras-chave mais recorrentes nos trabalhos analisados. O funcionamento da ferramenta é, nas palavras de *Shah et al.* (2019):

Na análise de palavras-chave, o VOSviewer utiliza uma técnica de mineração de texto para analisar o conteúdo de títulos, palavras-chave e resumos. Assim, os pesquisadores encontram diferentes *clusters* de itens diretamente associados, que são denotados pela mesma cor de *cluster*. Quanto maior o item, maior sua importância e popularidade em relação aos outros itens (SHAH *et al.*, 2019, p. 1023, tradução livre).

3.5 Levantamento de Informações de Mercado

O levantamento de informações de mercado é uma etapa essencial na análise da aplicação da tecnologia blockchain no setor do turismo. Essa etapa consiste em coletar e analisar dados relevantes sobre o mercado em questão, incluindo informações sobre concorrentes, tendências, oportunidades e desafios. Para realizar o levantamento de informações de mercado foram utilizadas fontes de dados secundárias e pesquisa documental, como relatórios de organizações nacionais e internacionais, publicações especializadas e estatísticas oficiais.

3.6 Tabulação e Interpretação dos Dados

Contemplando os dados coletados referentes à pesquisa bibliográfica e documental, foram elaborados quadros e figuras descritivas, e foram geradas tabelas relacionando os possíveis usos da tecnologia blockchain no mercado turístico, para qual área do mercado, e para qual finalidade. Alicerçado nisso, foi construído o projeto final, a proposta de criação de um DApp voltado para o mercado turístico brasileiro.

QUADRO 2 - RESUMO DA METODOLOGIA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FONTE DE DADOS	TÉCNICA DE COLETA DE DADOS	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	ANÁLISE DE INTERPRETAÇÃO DOS DADOS
Descrever a tecnologia do blockchain	Dados secundários;	Documental e bibliográfica;	Análise bibliográfica;	Compilado das informações encontradas; Construção do Referencial Teórico;
Fazer uma análise bibliométrica	Dados secundários;	Bibliometria;	Análise bibliométrica;	Compilado das informações encontradas; Construção do Referencial Teórico;
Mapear o uso das blockchains no turismo	Dados secundários;	Levantamento e Mapeamento;	Análise documental;	Análise descritiva;

Propor um DApp (Decentralized Application)	Dados primários; Dados secundários;	Pesquisa Bibliográfica, Pesquisa Documental, Levantamento e Mapeamento;	Análise documental; Levantamento de mercado;	Construção da proposta final;
--	---	--	---	----------------------------------

Fonte: A autora (2023).

Acima, o QUADRO 2 descreve brevemente a metodologia aplicada para alcançar cada objetivo específico, como as fontes de dados, as técnicas e instrumentos utilizado para a coleta de dados, assim como a análise de interpretação de dados empregada para poder atingi-los.

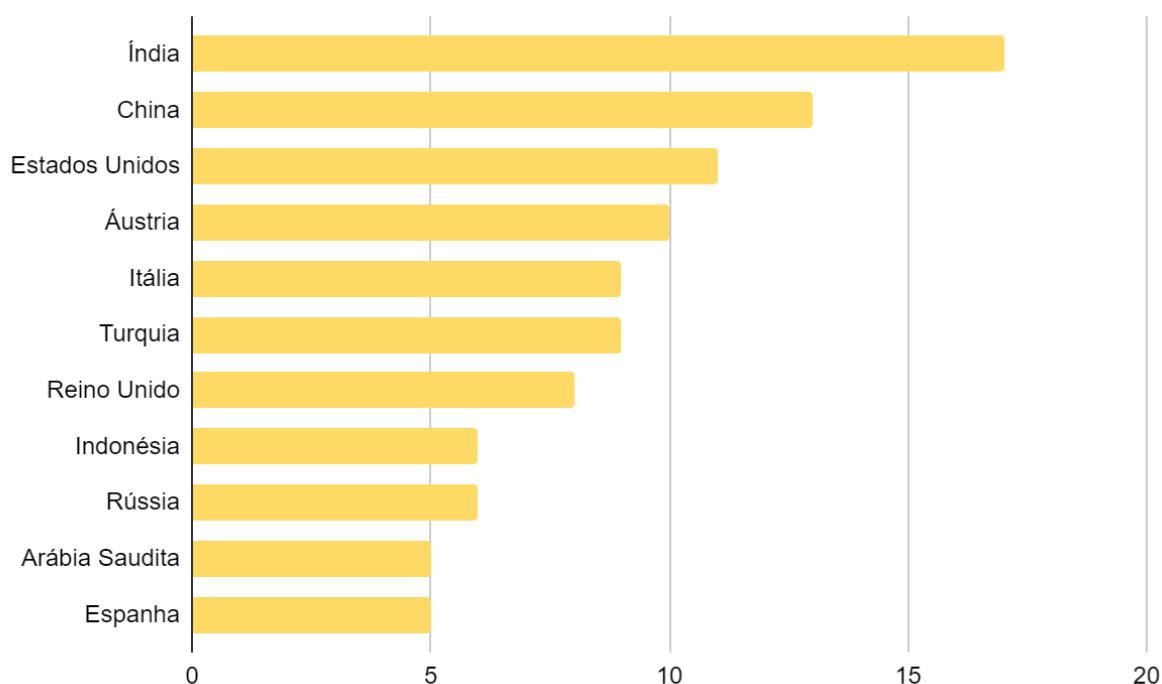
4 RESULTADOS

Os dados obtidos por meio da bibliometria são apresentados nesta etapa. Bibliometria é um dos métodos de sistematização de literatura, tratando-se de uma pesquisa quantitativa. O seu uso emprega a estatística e técnicas matemáticas para analisar obras literárias, produções científicas e outros documentos, possibilitando a coleta de dados e a criação de indicadores de pesquisa como temas encontrados, os autores mais citados e os mais produtivos, as linguagens mais utilizadas, além de outras possíveis categorias (CHUEKE; AMATUCCI, 2002). A bibliometria pode auxiliar na identificação de tendências de temas em determinada disciplina, dispersão e obsolescências de campos científicos, autores e instituições mais produtivas, e periódicos mais utilizados na divulgação de pesquisas em determinada área do conhecimento. Assim, os resultados foram analisados e interpretados a fim de obter sentido mais amplo para os dados coletados, o que se faz mediante sua ligação e complementação com as informações expostas na revisão teórica (GIL, 2008).

4.1 Bibliometria

Ao analisar os dados obtidos na coleta de dados, observou-se que o país que mais publicou pesquisas sobre blockchain e turismo foi a Índia, com o total de 17 estudos dos 117 considerados no levantamento, seguido por China com 13, Estados Unidos com 11, Áustria com 10, Itália e Turquia com 9 e Reino Unido com 8. O Brasil publicou apenas um estudo com essa temática, assim como Alemanha, Grécia, Nova Zelândia, entre outros.

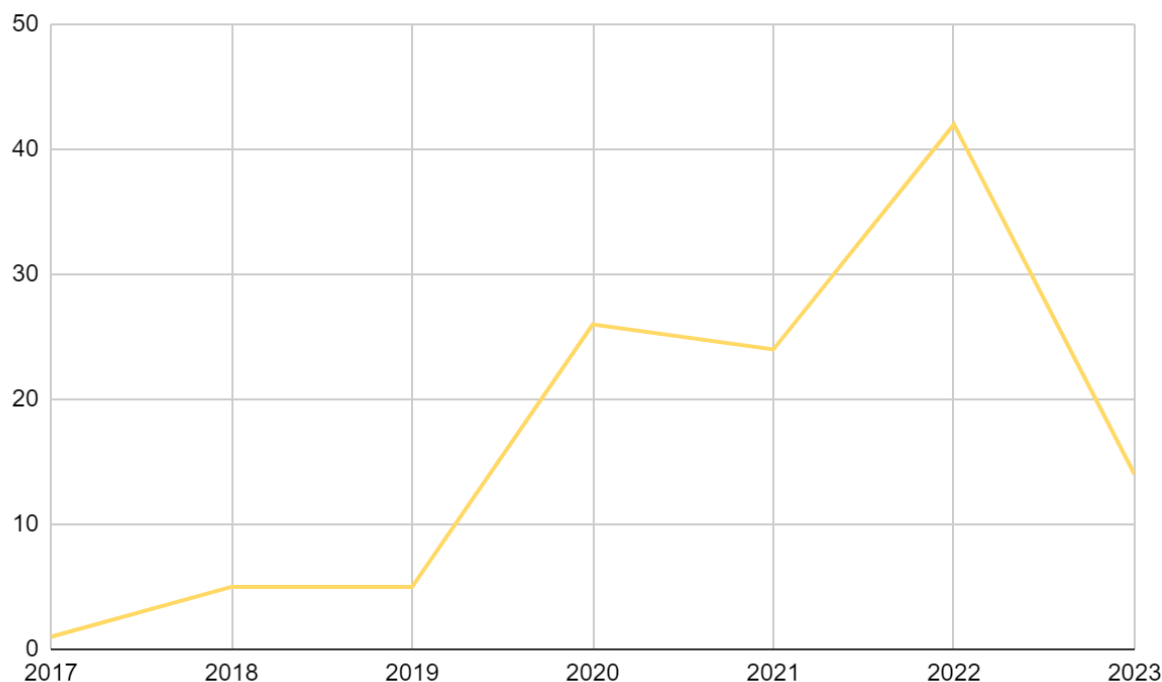
GRÁFICO 1 - PAÍSES QUE MAIS PESQUISARAM SOBRE O ASSUNTO



Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados coletados na pesquisa bibliográfica (2023).

O ano em que mais foram publicados artigos sobre blockchain e turismo foi 2022, com o total de 42 trabalhos. 2023, até o momento da coleta de dados em maio de 2023, teve o resultado de 14 artigos. 2017 só registrou uma pesquisa sobre o assunto, e 2019 e 2018 tiveram 5 pesquisas publicadas. Pode-se observar que a partir de 2020 (26 pesquisas) e 2021 (24 pesquisas) esse tema começou a chamar a atenção de pesquisadores. A única pesquisa brasileira sobre o assunto na base de dados foi publicada em 2021 (BOTENE; AZEVEDO; IGNÁCIO, 2021).

GRÁFICO 2 - ANOS DE PUBLICAÇÃO



Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados coletados na pesquisa bibliográfica (2023).

O tipo de documento que mais apareceu na pesquisa foram artigos, com total de 93 ocorrências, capítulos de livros com 20 e livros com 4. O autor mais prolífico (QUADRO 3) em publicar pesquisas sobre esse assunto foi Horst Treiblmaier, com o total de 9 pesquisas. Em segundo e terceiro lugar aparecem, respectivamente, M. Hariadi, que publicou 4 vezes e I. Önder, que publicou 3 vezes. Por ser um assunto recente, 23 autores publicaram 2 artigos e 91 autores publicaram somente uma pesquisa relacionada a essa temática.

QUADRO 3 - AUTORES MAIS PROLÍFEROS

AUTORES	OCORRÊNCIAS
Treiblmaier, H.	9
Hariadi, M.	4
Önder, I.	3

Fonte: A autora, com base nos dados coletados na pesquisa bibliográfica (2023).

O quadro 4 relata as principais revistas que publicam sobre a temática, “Sustainability Switzerland” ficando em primeiro lugar com 7 publicações, seguida por “Current Issues In Tourism” com 5 pesquisas, e “Information Technology And Tourism”

e “Tourism Economics” com 4 pesquisas. As revistas restantes só apresentam 3, 2 ou somente uma ocorrência de publicação. É possível ainda verificar que apenas uma revista é específica da área de tecnologia e turismo - *Journal Of Hospitality And Tourism Technology*, sinalizando uma importante janela para publicação de trabalhos sobre essa temática.

QUADRO 4 - REVISTAS QUE MAIS PUBLICARAM SOBRE O ASSUNTO

REVISTAS	OCORRÊNCIAS
Sustainability Switzerland	7
Current Issues In Tourism	5
Information Technology And Tourism	4
Tourism Economics	4
Journal Of Hospitality And Tourism Technology	3
Tourism Management	3
Worldwide Hospitality And Tourism Themes	3
African Journal Of Hospitality Tourism And Leisure	2
Annals Of Tourism Research	2
Applied Sciences Switzerland	2

Fonte: A autora, com base nos dados coletados na pesquisa bibliográfica (2023).

Utilizou-se ainda o software VOSviewer para elaborar uma figura demonstrativa, que detalha e categoriza as palavras-chave associadas diretamente e que apareceram com maior frequência nos trabalhos analisados (SHAH *et al.*, 2019). Assim, a Figura 5 identificou quatro clusters, em que as principais palavras-chave foram “blockchain” (cluster amarelo), “tourism” (cluster verde), seguidas por “tourism market” e “tourism development” (cluster vermelho).

O cluster amarelo é composto pelas palavras: “blockchain” e relaciona-se com “supply chain management” e “transparency”. O cluster amarelo mencionado está relacionado ao contexto de tecnologia e gestão de cadeia de suprimentos. É uma representação visual que destaca a relação entre essas três palavras-chave, indicando que estão interligadas e são relevantes no contexto de tecnologia e gerenciamento de cadeia de suprimentos, com ênfase na transparência e rastreabilidade.

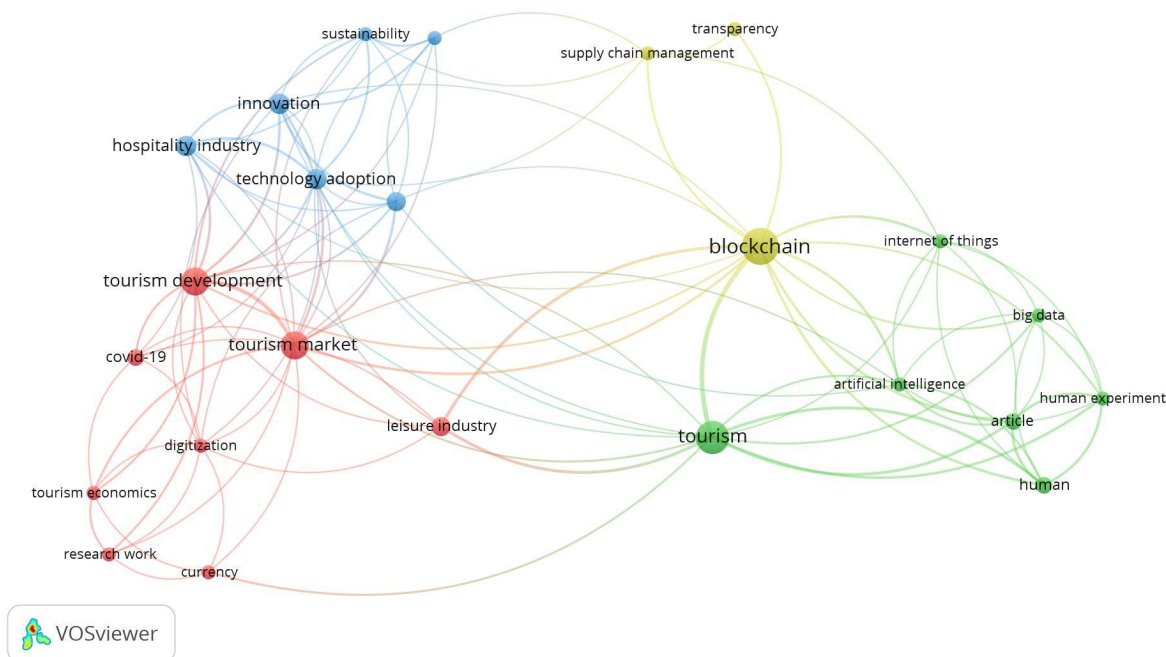
O cluster verde é composto pelas palavras “tourism”, “artificial intelligence”, “internet of things”, “big data”, “human experiment”, “human” e “article”. Ele está relacionado ao uso de tecnologias avançadas, como inteligência artificial, Internet das Coisas e *big data*, no setor de turismo, com possível foco em experimentos como metodologia e publicações acadêmicas relacionadas. Isso sugere uma interação cada

vez maior entre tecnologia e turismo para melhorar a experiência dos viajantes e a eficiência operacional na indústria do turismo.

No cluster azul estão as palavras-chave “technology adoption” e “hospitality industry”, que têm maiores indícios nos trabalhos, ligadas à “innovation” e “sustainability”. Este cluster se concentra amplamente na adoção de tecnologia na indústria da hospitalidade, adotando tecnologias inovadoras com o objetivo de promover a sustentabilidade e melhorar os serviços oferecidos aos clientes.

O cluster vermelho tem como principais palavras-chave “tourism development” e “tourism market”, que é conectada com “blockchain” por meio das palavras-chave “leisure industry”. Outras palavras que aparecem nesse grupo são “digitization”; “covid-19”; “tourism economics”; “research work” e “currency”. Este cluster explora a interseção entre o desenvolvimento do turismo, o mercado de turismo, com o uso da tecnologia blockchain, com foco em aspectos de digitalização, economia do turismo e o impacto da COVID-19, bem como pesquisa relacionada a esses temas. A palavra “currency” indica uma análise de moedas digitais ou criptomoedas no contexto do turismo.

FIGURA 6 - REPRESENTAÇÃO VISUAL DAS PALAVRAS-CHAVE MAIS RECORRENTES



Fonte: A autora (2023).

Isso esboça que a pesquisa no turismo já está intrinsecamente associada com inovações tecnológicas, mas que a pesquisa de blockchain no turismo ainda está em sua etapa inicial. Esta análise de clusters ajuda a compreender as tendências e os principais temas que abordam a tecnologia blockchain e o turismo.

4.2 Blockchain como Serviço

A tecnologia blockchain precisa ser acessível para que todos os agentes envolvidos consigam usufruí-la. A implementação de uma rede de blockchain própria acaba sendo muito complexa, devido a manutenção e outros detalhes técnicos necessários para manter uma infraestrutura de blockchain, além do poder computacional exigido. Portanto, precisa-se oferecer a tecnologia como um serviço.

Nesse sentido, o *Cloud computing* (Computação em nuvem) é uma tecnologia que fornece os serviços e recursos de computação, como softwares, servidores, bancos de dados, redes, armazenamento etc., remotamente via a conectividade da Internet, possibilitando um tempo de resposta mais rápido, redução de custos operacionais e de armazenamento de dados, assim como uma personalização dos serviços essenciais para cada empresa (MICROSOFT AZURE, 2023). Ou seja, não é necessário fazer o download de um software para utilizar essa ferramenta, precisando somente de um dispositivo que tenha conexão à Internet (MAGALHÃES, 2018).

Existem três tipos de estruturação de serviços de computação em nuvem, como Infraestrutura como Serviço (IaaS), que oferece o acesso a recursos de infraestrutura, como servidores, *hardware*, *racks*, e outras ferramentas de armazenamento e transmissão de dados. Esse modelo de estrutura foca na escalabilidade, considerando que alguns meses as empresas podem precisar de menos espaço de armazenamento, e outros requerem o dobro, cobrando somente o que é utilizado pelo cliente (MAGALHÃES, 2018). Plataforma como Serviço (PaaS), outro modelo de computação em nuvem, oferece ferramentas e recursos para criação e hospedagem de *softwares* e aplicativos Web. Com esse modelo, o cliente não precisa se preocupar com a infraestrutura dos servidores, do armazenamento, redes e bancos de dados (MAGALHÃES, 2018; MICROSOFT AZURE, 2023).

Por fim, SaaS (*Software* como Serviço) é um modelo de computação em nuvem que possibilita o uso de aplicativos de *softwares*, com uma limitação de recursos, sem a instalação dos mesmos e sem precisar comprar as licenças, acessando via Internet

por todos seus dispositivos, e deixando a hospedagem e gerenciamento para os provedores de nuvem (MAGALHÃES, 2018; MICROSOFT AZURE, 2023).

A ideia de Blockchain como Serviço, *Blockchain as a Service* (BaaS), em inglês, é fornecer uma plataforma sob demanda para terceiros, na qual eles possam acessar, por meio da internet, todos os recursos que essa tecnologia tem a oferecer, sem precisar administrar uma rede blockchain. Para Song *et al.* (2022), *Blockchain as a Service* (BaaS) é uma maneira de ofertar os serviços proporcionados pela tecnologia blockchain, integrando *cloud computing* (computação em nuvem), *edge computing* (computação de borda)⁷, e Internet das Coisas (IoT), evitando assim a complexidade inevitável da manutenção e gerenciamento de uma plataforma de blockchain própria, além de aplicar a tecnologia sob medida para o indivíduo, ou organização que está obtendo esse serviço.

Em sua pesquisa, Song *et al.* (2022) afirmam que Blockchain como serviço (BaaS) pode ser baseado em dois modelos de computação de nuvem: dBaaS, criado a com a ideia de Software como serviço (SaaS) e eBaaS, embasado no modelo Plataforma como serviço (PaaS), sendo a forma mais comum de distribuição em nível empresarial de BaaS, provendo os serviços aos clientes por intermédio de APIs, e propiciando a criação de aplicativos sob medida para os negócios. Alguns exemplos de eBaaS seriam Microsoft Azure, Amazon AWS e Ethereum (SONG *et al.*, 2022).

IBM define API (*Application Programming Interface*), ou Interface de Programação de Aplicação em português, como: “Um conjunto de regras definidas que permitem que diferentes aplicativos se comuniquem entre si (IBM; 2023, tradução livre)”. Ele seria um intermediário que transfere as informações entre sistemas, possibilitando que os dados e funcionalidades de seus aplicativos possam ser utilizados por terceiros. A importância do uso de APIs seria:

“As definições e protocolos dentro de uma API ajudam as empresas a conectarem os diversos aplicativos usados nas operações diárias, o que economiza tempo dos funcionários e elimina silos que dificultam a colaboração e a inovação. Para desenvolvedores, a documentação da API fornece a interface para comunicação entre aplicativos, simplificando a integração de aplicativos.” (IBM, 2023, tradução livre).

⁷*Edge computing* é uma estrutura de computação distribuída, que permite que os dispositivos IoT processem dados na borda da rede, transmitindo apenas os dados mais importantes e melhorando o tempo de respostas dos dispositivos remotos, sendo mais eficaz e ágil (MICROSOFT AZURE, 2023).

Já o modelo dBaaS, criado com base no modelo SaaS, oferece um aplicativo pronto para o uso para os clientes finais, ocultando todo o lado técnico do blockchain, que não pode ser customizado ou contactado diretamente pelos indivíduos ou organizações que vão utilizar esse aplicativo, tendo como intermediário o serviço de nuvem. Os recursos da rede blockchain são apresentados de forma altamente transparente através desses aplicativos, que podem ser escolhidos e personalizados para melhor atender os clientes. Alguns serviços que podem ser utilizados por meio desses aplicativos são a criação e administração de contratos inteligentes, registro de todas as transações efetuadas e gerenciamento de ativos digitais (OPENAI, 2023). Os dBaaS estão em constante mudança e tem um alto nível de transparência e especificidade para cada setor (SONG *et al.*, 2022).

Os benefícios de utilizar a tecnologia blockchain como um serviço são a simplicidade, visto que os usuários finais não precisam lidar com os aspectos técnicos de uma rede blockchain, assim como a eliminação de possíveis custos dessa manutenção; a escalabilidade, no caso do modelo eBaaS, que é cobrado somente o que é utilizado; a segurança, proveniente da tecnologia blockchain; a capacidade de inovação e aceleração de desenvolvimento para as empresas; e por fim, a adaptação dos provedores para atender as necessidades específicas de cada cliente (OPENAI, 2023).

Os aplicativos descentralizados (DApps) podem ser instrumentos fundamentais para proporcionar o serviço da tecnologia blockchain, trazendo vantagens como a descentralização, taxas pagas a intermediários mais baixas, reduzindo o poder dos mesmos, podendo ser uma alternativa mais barata aos aplicativos de viagens existentes, com o potencial de tornar as viagens mais lucrativas para os fornecedores, e, ao mesmo tempo, mais baratas para os turistas (BARKEL; KURGUN; GROEN, 2021).

O quadro 5 ilustra o potencial da implementação da ferramenta no mercado turístico, e como ela pode ser e, em alguns casos, já é executada nas várias áreas do turismo. Além das possibilidades relatadas no quadro abaixo, é essencial realçar a interdisciplinaridade do turismo, e como a implementação da tecnologia em outros setores, como financeiro, de saúde, de logística, entre outros, também terá um impacto no mercado turístico. Esse quadro foi elaborado com base no documento publicado pela IBM Blockchain (2018) e na pesquisa de mercado feita em sites de tecnologia licenciados e artigos publicados sobre o assunto.

QUADRO 5 - COMO O BLOCKCHAIN PODE SER IMPLEMENTADO NO MERCADO TURÍSTICO

POSSÍVEIS USOS DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN NAS ÁREAS DO TURISMO		
TURISMO	ÁREA	SERVIÇO
	Hotelaria	Os bancos de dados dos hotéis podem ser aprimorados para um melhor atendimento e organização das reservas, e a desintermediação traz muitas vantagens para hotéis, que acabam sendo prejudicados com as taxas cobradas por OTAs e outros canais de distribuição.
	Agenciamento	A utilização dessa tecnologia pode aumentar a competitividade das agências no mercado, em especial as de pequeno e médio porte, além de diminuir custos dos intermediários, aumentar os lucros para empresa, assim deixando o valor final mais atrativo para o turista.
	Localização de Bagagem	Compartilhar dados de localização e monitoramento por um banco de dados descentralizado.
	Avaliações e Comentários	Comentários e avaliações de produtos turísticos, restaurantes e hotéis podem se tornar mais autênticos e confiáveis por meio do uso da blockchain (OPENAI, 2023).
	Transporte - Gestão	Para empresas de transporte, o blockchain pode oferecer dados imutáveis e inalteráveis, disponível para todos os colaboradores, que podem verificar informações, certificados e licenças armazenados no livro-razão à medida de mudança de cargos e novas responsabilidades. Além disso, pode ser uma ferramenta importante para o departamento de Recursos Humanos de qualquer empresa, devido a transparência procedente da tecnologia blockchain (IBM BLOCKCHAIN, 2018).
	Transporte - Logística	Blockchain pode descomplicar e agilizar processos em todas as etapas do transporte, criando uma cadeia de abastecimento digital e utilizando uma rede <i>peer-to-peer</i> para o gerenciamento e rastreamento de cargas. Também podem ser usadas na manutenção dos equipamentos, preventiva e preditiva (IBM BLOCKCHAIN, 2018).
	Transporte Aéreo - Passageiros	A criação de um único token de identificação para ser utilizado durante todo o período de viagem, contendo todos os dados necessários para o embarque seguro e eficaz. Programas de fidelidade também podem ser empregados, introduzindo propriedades como resgate de pontos e descontos em hotéis e restaurantes parceiros (IBM BLOCKCHAIN, 2018).
	Transporte Aéreo	Os fornecedores terão acesso à informações eficientes e garantidas.
	Pagamentos	Os pagamentos podem ser feitos com criptomoedas, tornando-se mais seguros e diminuindo custos.

	Alimentação	Blockchain pode ser implementado para tornar a jornada dos produtos alimentícios mais segura e eficiente, aprimorando o gerenciamento de estoque e rotulagem de produtos, além de promover uma melhor conformidade com os regulamentos (ANTIER, 2023; RASHIDEH, 2020).
	Segurança	Blockchain possibilita a proteção aprimorada de dados, considerando que a tecnologia elimina a necessidade de armazenamento de dados por uma única autoridade, assim como aumenta a confiabilidade nos documentos registrados no banco de dados, contribuindo no combate do uso de documentação falsas (BARCEL; KURGUN; GROEN, 2021).
	Acessibilidade	A tecnologia blockchain pode tornar os ambientes turísticos mais inclusivos e acessíveis para os viajantes que já possuem acessibilidade digital, eliminando algumas barreiras físicas, digitais e de serviço (BUHALIS, 2019).

FONTE: A autora (2023).

Além dos usos propostos na tabela, é imprescindível ressaltar o impacto que a tecnologia blockchain pode causar não somente no mercado turístico, mas em vários setores interligados a ele, e que existem outras possíveis aplicações além das relatadas. Em vista disso, é fundamental instigar estudos sobre o assunto, e desmistificar essa ferramenta que pode ser muito eficiente se utilizada corretamente. Como essa seção retratou, utilizar a tecnologia blockchain como um serviço viabiliza que empresas de diversos setores que não tem contato direto com tecnologias, cresçam no mercado, desenvolvendo novas competências em suas áreas com assistência dessas ferramentas (THE SCIENTIFIC WORLD, 2023).

Não somente a tecnologia blockchain, mas as diversas novas inovações, como IA, a robotização dos serviços, *cashless economy*, entre outras, torna o assunto de digitalização das empresas turísticas algo necessário a ser estudado mais profundamente, em especial para empresas de pequeno e médio porte, que correm o risco de perderem a sua competitividade no mercado. Como Buhalis (2019) reitera:

“A tecnologia revolucionou todo o canal de distribuição, ao capacitar comunicações e transações diretas entre principais e consumidores (desintermediação), bem como através do surgimento de uma infinidade de novos intermediários (reintermediação) (BUHALIS, 2019, p.2, tradução livre).”

Com base nas palavras de Buhalis (2019), e em todo referencial teórico exposto neste trabalho, pode-se afirmar que, no cenário atual, o mercado turístico ainda está longe de se desvincular completamente dos intermediários, embora isso seja um dos

benefícios prometidos da implementação da tecnologia blockchain. Muitas das transações habituais do setor já podem ocorrer diretamente entre os fornecedores e o consumidor final, porém outros aspectos ainda são fortemente dependentes nessa intermediação. Portanto, a tecnologia blockchain acaba se tornando um novo intermediário, contudo com vantagens relevantes.

5 PROJETO DE TURISMO

Essa seção se aprofunda na proposta de criação de projeto de turismo, embasado na análise bibliométrica e no levantamento bibliográfico da presente pesquisa, iniciados em maio de 2023 e finalizados em outubro do mesmo ano. Os detalhes do projeto, sua identidade visual, etapas do planejamento, os recursos humanos envolvidos, orçamento, e o possível cenário de projeção serão expostos a seguir.

O projeto tem como propósito criar um DApp (*Decentralized Application*), um Aplicativos Descentralizado, voltado para o mercado turístico brasileiro, no qual agências e operadoras de qualquer porte poderão utilizar para efetuar reservas e reunir informações sobre produtos turísticos, diminuindo o número de intermediários envolvidos nos processos, e reduzindo custos de operação. Ainda será um intermediário, porém funcionará como uma ponte entre o consumidor e o fornecedor. É uma ferramenta B2B (*Business-to-business*), direcionada ao atendimento de operadores, agências de viagem, consolidadoras e outros empreendimentos de turismo. O intuito desse projeto é criar uma interface interativa na qual agentes de viagem, operadores possam entrar em contato diretamente com os fornecedores com o apoio da tecnologia blockchain, obtendo as informações direto da fonte e efetuando todo o processo de compra e venda sem outros intermediários envolvidos, somente o cliente final, o fornecedor e o DApp InnoTrip.

5.1 DESCRIÇÃO DO PROJETO

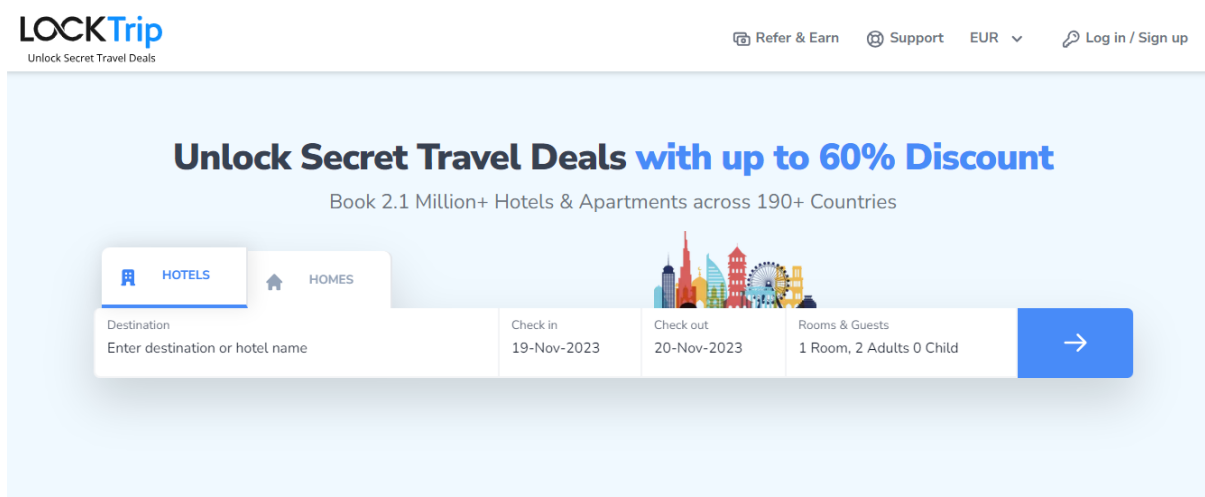
O Projeto de Turismo foi elaborado pela empresa *online* Brai Solutions, concebida pela discente. Além de ter como produto principal o DApp “InnoTrip” (FIGURA 7; FIGURA 9), fornecerá consultoria técnica sobre as possíveis aplicações do blockchain e de como utilizar o DApp para melhor atender as necessidades de cada empresa. Os clientes terão acesso a um produto personalizado e não lidarão diretamente com o blockchain, somente com contratos inteligentes em uma plataforma descentralizada com interface interativa que conecta todos os *players* envolvidos no turismo, sendo acessível gratuitamente por meio do site do DApp, que funcionará como uma OTA, inspirando em DApps como LockTrip (FIGURA 8), porém de forma mais eficiente e segura.

FIGURA 7 - LOGOTIPO DA DAPP INNOTRIP



FONTE: A autora (2023).

FIGURA 8 - SITE OFICIAL DO DAPP LOCKTRIP



Fonte: LockTrip (2023).

FIGURA 9 - ESBOÇO DO SITE DA DAPP INNOTRIP



FONTE: A autora (2023).

Os desenvolvedores de DApps podem ganhar dinheiro com as transações efetuadas em seu aplicativo, tornando difícil mensurar o lucro mensal da empresa. Sendo assim, a empresa Brai Solutions fica disponível para outros serviços, como descritos no quadro abaixo (QUADRO 6), como consultoria, e instruções de uso do aplicativo, além de oferecer todo o suporte no quesito do blockchain e como essa tecnologia pode ser adaptada para atender as necessidades particulares de cada empresa.

A forma de pagamentos para esses serviços seria por Transferência/PIX e Cartão de Crédito, à vista ou parcelado em até 10 vezes. No caso dos planos anuais, de R\$ 9.000,00 e R\$ 16.000,00, seria oferecido um desconto de 20% se pago à vista. Também seria interessante dar a opção de pagamento por criptomoedas.

QUADRO 6 - DESCRITIVO DOS SERVIÇOS E VALORES OFERECIDOS PELA EMPRESA BRAI SOLUTIONS

BRAI SOLUTIONS		
SERVIÇOS	ITENS	VALORES
	Utilização do DApp	Gratuito
	Análise, diagnóstico e planejamento	R\$ 1.900,00

	tecnológico	
	Assessoria 24h	R\$ 9.000,00
	Registro de dados em uma rede blockchain	
	Tokenização de ativos	
	Governança e compliance jurídico da empresa	
	Contratos inteligentes	
	Segurança Blockchain	
	Integração de blockchain	
	Suporte técnico e manutenção	
	Acesso a documentação da API, que poderá ser adaptada	
	Treinamento	R\$ 2.700,00
	Consultoria para criação de um negócio baseado em blockchain	R\$ 5.000,00
	Criação de um software único para a empresa	R\$ 7.000,00
	Auditoria de contratos inteligentes	R\$ 16.000,00
	Desenvolvimento de protocolos e consensos	
	Soluções de rastreabilidade e cadeia de suprimentos	
	Criação e mineração de criptomoedas	
	Emissão de tokens	
	Finanças descentralizadas	

Fonte: A autora (2023).

A missão da Brai Solutions é oferecer uma alternativa descentralizada para o mercado turístico brasileiro, instigando a transformação do setor e eliminando intermediários dispensáveis. Sua visão é a democratização e descomplicação da tecnologia blockchain, e seus valores são a transparência, inovação, acessibilidade, colaboração, sustentabilidade, competitividade e transformação.

A empresa tem o perfil de um negócio inovativo que se baseia em tecnologias disruptivas, focando na economia compartilhada e no trabalho colaborativo, de qualidade e simplificado, oferecendo essas soluções de maneira que qualquer indivíduo, não importa o seu nível de conhecimento sobre o assunto, consiga entender e utilizar essas ferramentas para seu benefício.

O levantamento bibliográfico efetuado nesta pesquisa mostra que cada vez mais empresas precisam se transformar e modernizar para manter-se relevantes em frente a um mercado altamente diversificado e tecnológico, e consumidores que querem respostas e soluções rápidas, sem perder a qualidade e a personalização. No âmbito internacional, essa tecnologia já está sendo estudada e aplicada, em maior parte nos outros mercados, mas que interagem e afetam o turismo. No Brasil a pesquisa sobre a implementação do blockchain no turismo esteja em seus passos iniciais, tampouco a aplicação, por isso é necessário que os todos os envolvidos do turismo já estejam cientes dessas mudanças, não somente pela demanda dos clientes, mas também pelos vários benefícios que esse instrumento pode trazer ao empreendedor, em especial de empresas de pequeno e médio porte.

Algo importante de destacar é o fato que, hipoteticamente, empresas de grande porte não farão uso de empresas intermediárias especializadas em blockchain, e sim irão criar e implementar suas próprias redes de blockchain, inserindo essa tecnologia em seus produtos, e fazendo com que outras empresas, de médio e pequeno porte, que utilizam os serviços dessas empresas acabem utilizando o blockchain sem realizar, tornando suas transações mais eficientes.

Em suma, o Projeto de Turismo é uma iniciativa privada, que busca atender um público de empreendedores que sentem a necessidade de inovar, em vista a um mercado mais exigente e informado. Levando em consideração o contexto mundial atual, com o surgimento acelerado de novas tecnologias que influenciam e alteram comportamentos, e otimizam processos, o cenário do retorno de investimento desta empresa pode ser considerado otimista, levando em consideração a acessibilidade e baixo custo do DApp para pequenas e médias empresas turísticas.

Tendo em vista essa imagem do mercado turístico atual, nacional e internacional, mostrou-se necessário a criação de uma ferramenta que possa atender esse público, de uma maneira didática e perceptível, considerando todos os desafios iminentes nessa implementação.

O Projeto de Turismo desenvolvido pela empresa Brai Solutions é uma resposta a esse problema, dando a oportunidade de inovar nas mãos dos próprios empreendedores, que poderão utilizar essa ferramenta sem se preocupar nas complicações, focando somente nos resultados. O DApp é uma OTA que poderá ser utilizada em qualquer dispositivo com acesso à internet, disponível para uso a qualquer momento e por todos os colaboradores após a instalação do *software*. Diferente das OTAs que não utilizam blockchain e embora continue sendo um intermediário, o DApp proposto nesse projeto tem como objetivo reduzir o poder dessa intermediação, procedendo com base nos conceitos da economia compartilhada, refletindo no aumento dos lucros dos fornecedores, e na diminuição dos custos para eles e também para os turistas (LOCKTRIP ACADEMY, 2023).

Por meio de uma plataforma interativa, o usuário poderá obter informações sobre hotéis, horários de voos, tarifas etc., diretamente dos fornecedores, e efetuar e emitir reservas com apenas alguns cliques, deixando o *back-office* sob a responsabilidade da empresa Brai Solutions, que cuidará de todos os detalhes técnicos que convém uma rede blockchain, e do armazenamento necessário para manter uma ferramenta dessa capacidade.

O serviço de consultoria que a empresa Brai Solutions também irá oferecer fica disponível no momento de pesquisa do cliente, que procura saber mais sobre a ferramenta, como também durante todo o processo de utilização do DApp, procurando suprimir dúvidas e analisar maneiras de melhor utilizar essa ferramenta.

FIGURA 10 - LOGO DA EMPRESA BRAI SOLUTIONS



Fonte: A autora (2023).

O público-alvo desse projeto são gestores das empresas turísticas brasileiras, que procuram inovação, aumentar sua competitividade no mercado, oferecer soluções rápidas, diminuir custos de operação e atingir um público maior, em adição de manter e fidelizar seus clientes atuais.

5.2 ETAPAS DO PLANEJAMENTO

Para a elaboração do Projeto de Turismo as seguintes etapas foram determinadas, como ilustradas no Quadro 7: criação e estabelecimento da empresa; contratação e capacitação dos colaboradores; desenvolvimento estratégico do projeto; elaboração do DApp; consultoria, divulgação e promoção do produto; e por fim, retorno e manutenção do projeto.

QUADRO 7 - ETAPAS DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DO PROJETO

ETAPAS		PROCESSOS DE PLANEJAMENTO	CRONOGRAMA
1	Criação e estabelecimento da	Procedimentos administrativos para a	3 semanas

	empresa	criação da empresa; desenvolvimento da imagem da empresa e criação das mídias sociais.	
2	Contratação e capacitação dos colaboradores	Contratação de profissionais com habilidades necessárias; capacitação.	7 semanas
3	Desenvolvimento estratégico do projeto	Reuniões de desenvolvimento e planejamento;	4 semanas
4	Elaboração do DApp	Criação do produto principal da empresa, utilizando a plataforma de blockchain Ethereum; Desenvolvimento do contrato inteligente; Testes;	9 semanas
5	Consultoria, divulgação e promoção do produto	Início da divulgação do produto e da empresa; consultoria; vendas do produto.	3 semanas
6	Retorno e manutenção do projeto	Retorno das vendas iniciais; análise de dados dos usuários do aplicativo; manutenção do aplicativo.	4 semanas

Fonte: A autora (2023).

A primeira etapa do processo de planejamento do projeto é a criação e estabelecimento da empresa pela discente, que envolve todos os procedimentos administrativos necessários na criação de uma empresa, estipulando o endereço físico da empresa, e a compra de hardware e outros equipamentos operacionais. O cronograma determinado para essa etapa são 3 semanas.

A segunda etapa seria a contratação e capacitação de colaboradores, com um pouco de experiência na área, porém a empresa irá oferecer treinamentos sobre o assunto para que todos tenham conhecimento sobre a tecnologia e seu funcionamento. O cronograma é de 7 semanas para o cumprimento desta etapa, mas considera-se que os treinamentos prosseguiram posteriormente. Após a contratação, a terceira etapa é o desenvolvimento estratégico do projeto, com duração de 4 semanas. Nessa etapa é feito o alinhamento do produto e reuniões de

desenvolvimento e planejamento, identificando o público-alvo do projeto, realizando uma análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*) e efetuando o orçamento do produto.

Na quarta etapa do planejamento o DApp, produto principal da empresa, é produzido utilizando como base a plataforma Ethereum. É a etapa com maior duração, de 9 semanas. É preciso criar o contrato inteligente no qual o DApp será baseado, com todas as regras e lógica do aplicativo programado em seu código, e também a interface do aplicativo. Os contratos inteligentes darão a oportunidade de automatizar os pagamentos e compartilhamento de receitas do DApp, possibilitando a obtenção de lucros com o DApp, sem precisar gerenciar manualmente cada transação (KOPACHOVETS, 2023). Das 9 semanas destinadas a essa etapa, 2 delas são reservadas para testes de funcionamento.

A quinta etapa dá início na divulgação do produto e na oferta de consultoria da empresa, disponível para qualquer empreendedor interessado em comprar o produto, oferecendo dicas e instruções. Nessa etapa é criado o site e todas as mídias digitais da empresa, que funcionará como uma empresa com atendimento primário online, não tendo um endereço fixo de início, dispondo de offices privativos em locais de coworking, e também funcionando em um regime de trabalho *home-office*. A duração proposta são 3 semanas. Por último, a sexta etapa é sobre o retorno das vendas iniciais, da análise de dados desse uso para o aprimoramento do DApp, e a manutenção do projeto. Embora a cronograma tenha estabelecido 4 semanas para essa etapa, é uma etapa na qual é constantemente operada. Ao todo, o cronograma para o desenvolvimento do Projeto de Turismo são 30 semanas, ou por volta de 7 meses.

5.3 ORÇAMENTO DO PROJETO

Essa seção descreve todos os gastos envolvidos na criação da empresa e do projeto de turismo, como a descrição dos recursos humanos, como a equipe inicial necessária para iniciar o projeto, o orçamento para o estabelecimento da empresa e para a criação do projeto, e o valor final do produto.

5.3.1 Descrição dos Recursos Humanos Envolvidos em Cada Etapa

QUADRO 8 - INVESTIMENTO INICIAL

INVESTIMENTO INICIAL			
EQUIPAMENTOS	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
Computadores de alto desempenho	3	R\$ 5.099,00	R\$ 15.297,00
Computadores	5	R\$ 2.799,00	R\$ 13.995,00
TOTAL			R\$ 29.292,00

Fonte: A autora (2023).

O investimento inicial (QUADRO 8) reflete sobre a compra de equipamentos, nesse caso computadores, para cada funcionário, levando em consideração a necessidade de pelo menos 3 unidades de computadores de alto desempenho. Os preços foram retirados na Amazon, em Outubro de 2023 (AMAZON, 2023).

Os funcionários da empresa são contratados efetivamente, devido a consultoria e outros serviços que a empresa irá ofertar para os clientes, assim como a manutenção e aprimoramento necessário do DApp, além de futuros projetos. O Quadro 9 mostra os cargos iniciais fundamentais para essa etapa, e o Quadro 10 ilustra os salários mensais, sendo os principais custos fixos mensais.

QUADRO 9 - LISTAGEM DOS RECURSOS HUMANOS

CARGO	DESCRIÇÃO DA FUNÇÃO
Gerente de Projeto	Monitoramento do desenvolvimento do projeto; Gerenciamento de tempo; Gerenciamento das atividades dos outros funcionários; Reuniões de planejamento; Verificação do progresso do projeto.
Desenvolvedor de Software	Programação do DApp, front-end e back-end; Manutenção, ajustes e testes de software.
Consultor	Contato com o cliente; Sanar dúvidas do cliente.
UX/UI Designer	Otimização do atendimento ao cliente; Aprimoramento da interação do usuário com o produto; Criação da interface.
Turismólogo	Levantamento de dados pertinentes aos fornecedores do turismo; Contato com os fornecedores.

Fonte: A autora (2023).

QUADRO 10 - REMUNERAÇÃO POR FUNÇÃO

FUNÇÃO	QUANTIDADE	SALÁRIO UNITÁRIO	SALÁRIO TOTAL
--------	------------	------------------	---------------

Gerente de Projeto	1	R\$ 9.307,00	R\$ 9.307,00
Desenvolvedor de Software	2	R\$ 5.057,00	R\$ 10.114,00
Consultor	2	R\$ 4.563,00	R\$ 9.126,00
UX/UI Designer	1	R\$ 4.000,00	R\$ 4.000,00
Turismólogo	1	R\$ 3.465,00	R\$ 3.465,00
Estagiário	1	R\$ 1.320,00	R\$ 1.320,00
TOTAL			R\$ 37.332,00

FONTE - A autora (2023).

5.3.2 Descrição do Orçamento do Valor Final do Produto

O Quadro 11 a seguir detalha os custos fixos mensais para a operação da empresa.

QUADRO 11 - CUSTOS FIXOS MENSAIS

CUSTOS FIXOS MENSAIS	
DESCRIÇÃO DO RECURSO/SERVIÇO	VALOR
SALÁRIOS	R\$ 37.332,00
CO-WORKING - OFFICE	R\$ 3.600,00
MATERIAIS VARIADOS DE ESCRITÓRIO	R\$ 1.000,00
TOTAL	R\$ 41.932,00

Fonte: A autora (2023).

Os valores listados no Quadro 10 foram levantados com base em pesquisas salariais dos cargos no site Glassdoor (GLASSDOOR, 2023). Os salários iniciais foram determinados tendo em mente que a empresa é de pequeno porte, e dos gastos gerais da empresa. Os cargos de desenvolvedor de software podem ser separados em: Desenvolvedor Back-end e Desenvolvedor Front-end.

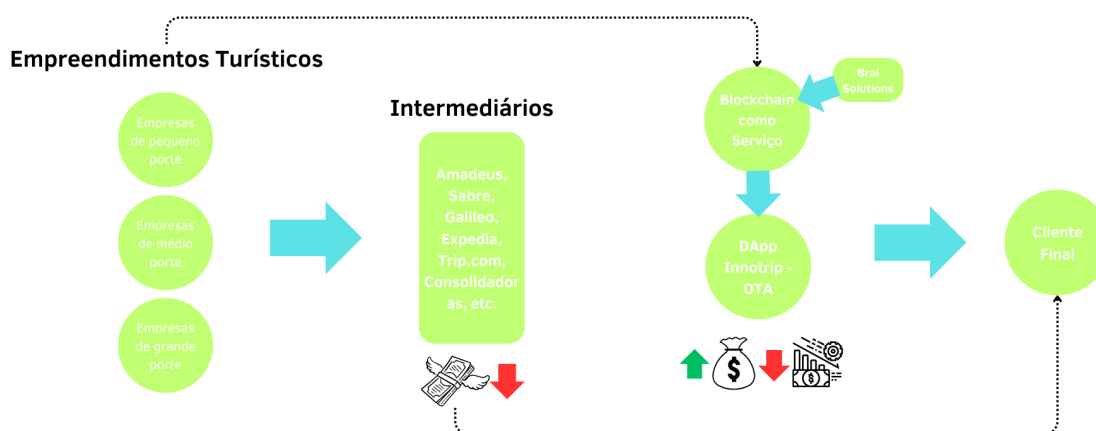
O valor do aluguel do escritório coworking foi baseado na tabela de preços do espaço de coworking Aldeia Coworking (ALDEIA, 2023) para 8 pessoas, que fica no endereço Av. Cândido de Abreu, 381.

5.4 AVALIAÇÃO DO RETORNO DO INVESTIMENTO

Os custos fixos mensais correspondem ao valor de R\$ 41.932,00 (QUADRO 11). A empresa ganharia com as taxas de transação da plataforma do DApp, as taxas de consultoria e de outros serviços ofertados. Porém, embora o custo de aluguel de espaço coworking seja considerado como fixo, é preciso ressaltar que a empresa também pode funcionar somente no regime home-office.

A figura 11 ilustra os benefícios que a contratação de empresas que oferecem a tecnologia blockchain como um serviço, como a empresa Brai Solutions, proposta neste trabalho, como mais lucros para os empreendimentos turísticos e menores custos de operação em comparação com a arquitetura tradicional do mercado turístico, que opera com a intervenção de intermediários, tornando esse processo menos lucrativo. Os clientes finais também acabam colhendo os benefícios, considerando que os serviços e produtos turísticos desfrutarão de preços menores, assim como informações são mais facilmente acessíveis.

FIGURA 11 - BENEFÍCIOS DO USO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN COMO SERVIÇO NO TURISMO



Fonte: A autora (2023).

Por fim, embora a OTA proposta funcione em um modelo B2B e por instalação de *software* do DApp, ele também pode ser hospedado em um site, sendo acessível para qualquer indivíduo, seja o consumidor final ou um agente de viagens. A razão da escolha de vender o DApp como um *software* foi apenas para delimitar o cliente como empreendedores turísticos, mas esse aplicativo pode ser mais lucrativo se for disponibilizado como um site para o público geral.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As possibilidades do blockchain no setor do turismo são vastas e promissoras. Desde a simplificação dos processos de reserva até a proteção dos dados pessoais e a garantia da qualidade dos serviços, essa tecnologia tem o potencial de melhorar a experiência do turista e fortalecer a confiança em todo o setor de viagens e turismo. À medida que mais empresas e destinos turísticos adotam o blockchain, pode-se esperar uma transformação positiva na forma como viajamos e exploramos o mundo.

O estudo permitiu identificar tendências, oportunidades e desafios relacionados à adoção do blockchain no setor do turismo. Os resultados obtidos na bibliometria indicam que a aplicação da tecnologia blockchain no turismo pode trazer benefícios significativos, como a redução de fraudes, aprimoramento da eficiência operacional, melhoria da experiência do cliente e fortalecimento da competitividade dos destinos turísticos no cenário internacional.

Porém, deve-se ressaltar algumas limitações encontradas na elaboração deste trabalho, como a escolha de base dados. A primeira opção era a plataforma *Web of Science*, todavia, os resultados eram muito escassos, e por isso a base de dados selecionada foi a Scopus, que ofereceu um número maior de trabalhos sobre o tema, mas ainda em um nível baixo, dificultando uma análise mais profunda. Isso realça o ineditismo desse tema, e a necessidade de novos estudos sobre o assunto.

Além disso, a aplicação da tecnologia também traz seus desafios, como explicitado previamente nesse estudo, o que pode afetar sua utilização de imediato. Por esse motivo empresas que vendem a tecnologia Blockchain como serviço tornam-se interessantes para o mercado.

Por meio de uma análise detalhada e da revisão da literatura, buscou-se compreender como essa tecnologia pode ser aplicada de forma efetiva no turismo, levando em consideração os aspectos técnicos, econômicos e sociais envolvidos. Este trabalho contribui para o avanço do conhecimento sobre a aplicação da tecnologia blockchain no turismo, fornecendo *insights* para empresas e destinos turísticos interessados em adotar essa tecnologia e no avanço do conhecimento nessa área e para o fomento de discussões relevantes sobre o futuro do turismo impulsionado pelo blockchain. Os resultados da pesquisa destacam a importância de investimentos em inovação e transformação digital para impulsionar o desenvolvimento do setor do turismo e enfrentar a competição internacional de forma

mais eficaz. Além disso, espera-se fornecer recomendações práticas, como os benefícios expostos previamente e a descomplicação dessa tecnologia, levando em conta que ela pode ser obtida como um serviço, para que as empresas turísticas possam explorar o potencial do blockchain e promover melhorias em suas operações, impulsionando a inovação no setor.

Neste sentido, este trabalho propõe a criação de um DApp voltado para o mercado turístico brasileiro, buscando atender pequenas e médias empresas, para que elas possam se destacar, assim como promover a pesquisa sobre o assunto no país.

7 REFERÊNCIAS

ALDEIA. **Aldeia | Coworking, Cursos, Eventos, Contéudo | Curitiba**. Disponível em: <https://aldeia.cc/>. Acesso em: 23 out. 2023.

ALIAGA, Yoshitomi Eduardo Maehara *et al.* Avaliação de mecanismos de consenso para blockchains em busca de nova estratégia mais eficiente e segura. In: **Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Segurança da Informação e de Sistemas Computacionais**. SBC, 2018. p. 33-40.

ALRAWAIS, A.; ALHOTHAILY, A.; HU, C.; CHENG, X. (2018). Blockchain como um serviço: Uma pesquisa. **IEEE Transactions on Services Computing**, 11(4), 785-798.

AMAZON. **Computadores e Informática**. Disponível em: <https://encurtador.com.br/iryLP>. Acesso em: 23 out. 2023.

AMMOUS, Saifedean Hisham. Blockchain Technology: what is it good for? **SSRN Electronic Journal**, [S.L.], 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2832751>.

ANDRACA, María Teresa García; CALDERÓN, Yucert Hernández; ALFONSO, Yasser Vázquez; LOPEZ, Luis Efrain Velastegui. La tecnología blockchain una alternativa para revolucionar el sector turístico cubano. **Explorador Digital**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 31-50, 26 fev. 2022. Editorial Ciencia Digital. <http://dx.doi.org/10.33262/exploradordigital.v6i1.2078>.

ANGELO, Elis Regina Barbosa. **Métodos e técnicas de pesquisa em turismo**. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2013.

BARCEL, Christa; KURGUN, Hulya; GROEN, Brenda. Blockchain in the Hospitality and Tourism Industry. **Hospitality & Tourism Information Technology**, [S.L.], v. 0, n. 0, p. 1-26, nov. 2021. USF M3 Publishing, LLC. <http://dx.doi.org/10.5038/9781732127593>.

BIGNE, Enrique; MATURANA, Patricio. Does Virtual Reality Trigger Visits and Booking Holiday Travel Packages? **Cornell Hospitality Quarterly**, [S.L.], v. 64, n. 2, p. 226-245, 17 jun. 2022. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/19389655221102386>.

BODKHE, Umesh *et al.* Blockchain for Industry 4.0: a comprehensive review. **IEEE Access**, [S.L.], v. 8, p. 79764-79800, 2020. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/access.2020.2988579>.

BOLOTNIKOVA, A. *et al.* Tecnologia Blockchain no turismo e na indústria de viagens: Vantagens, limitações e perspectivas. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 9(1), p. 43-61, 2020.

BOTENE, Pedro Henrique Ribeiro; AZEVEDO, Anibal Tavares de; IGNÁCIO, Paulo Sérgio de Arruda. Blockchain as an enabling technology in the COVID-19 pandemic: a systematic review. **Health And Technology**, [S.L.], v. 11, n. 6, p. 1369-1382, 6 set.

2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s12553-021-00593-z>.

BUDIASA, I M; SUPARTA, I K; NADRA, N M. Factors that influencing the usage of global distribution system. **Journal of Physics: Conference Series**, [S.L.], v. 953, p. 012053, jan. 2018. IOP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/953/1/012053>.

BUHALIS, D. **eTourism**: Information technology for strategic tourism management. Pearson Education, 2003.

BUHALIS, Dimitrios. Technology in tourism-from information communication technologies to eTourism and smart tourism towards ambient intelligence tourism: a perspective article. **Tourism Review**, [S.L.], v. 75, n. 1, p. 267-272, 20 set. 2019. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/tr-06-2019-0258>.

BUHALIS, Dimitrios. Strategic use of information technologies in the tourism industry. **Tourism management**, v. 19, n. 5, p. 409-421, 1998.

BUHALIS, D.; LAW, R. Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the internet - the state of eTourism research. **Tourism Management**, v. 29, n. 4, p. 609–623, 2008.

CACHO, Andréa do Nascimento Barbosa; AZEVEDO, Francisco Fransualdo de. O turismo no contexto da sociedade informacional. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**. v.4, n.2, p.31-48, ago. 2010.

CARDOSO, Marcelo de Oliveira. **Indústria 4.0**: a quarta revolução industrial. 2016. 43 f. Monografia (Curso de Especialização em Automação Industrial), Departamento Acadêmico de Eletrônica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

ÇETIN, Ö.; DUMAN, A. (2019). Tecnologia Blockchain e seu potencial na indústria do turismo. **Journal of Tourism Futures**, 5(2), 144-152.

CHRISTIDIS, Konstantinos; DEVETSIKIOTIS, Michael. Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things. **IEEE Access**, [S.L.], v. 4, p. 2292-2303, 2016. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/access.2016.2566339>.

CHUEKE, G. V.; AMATUCCI, M. O que é bibliometria? Uma introdução ao Fórum. **Internext**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 1–5, 2015. DOI: 10.18568/1980-4865.1021-5.

DARÓS, Márcia da Mota. O turismo e as inovações tecnológicas. **Desafios do Desenvolvimento**, [s. l.], v. 21, n. 3, p. 1-2, abr. 2006.

DATHEIN, RICARDO. **Inovação e Revoluções Industriais: uma apresentação das mudanças tecnológicas determinantes nos séculos XVIII e XIX**. Publicações DECON Textos Didáticos 02/2003. DECON/UFRGS, Porto Alegre, Fevereiro 2003.

DENCKER, A. de F. M. **Métodos e técnicas de pesquisa em turismo**. Futura, 2000.

FERGADIOTI, I.; ANDREOU, A. S. (2019). Contratos inteligentes e tecnologia blockchain na indústria de viagens. **Jornal de Turismo, Patrimônio e Marketing de Serviços**, 5(1), 35-39.

FERNANDES, Paulo Cesar. **Agências de viagem e grupos estratégicos: uma análise de classes latentes**. São Paulo, 2013. 49 f. Dissertação (Mestrado) – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo, 2013.

FILIMONAU, Viachaslau; NAUMOVA, Elena. The blockchain technology and the scope of its application in hospitality operations. **International Journal of Hospitality Management**, [S.L.], v. 87, p. 102383, maio 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhm.2019.102383>.

FIROIU, D.; CROITORU, A. G. Tourism and tourism infrastructure from the perspective of technological changes. **Romanian Economic and Business Review**, v. 8, n. 2, p. 93, 2013.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de Serviços - 7.ed.:** Operações, Estratégia e Tecnologia da Informação. [s.l.] AMGH Editora Ltda., 2014.

FUNG SO, Kevin Kam; LI, Xiang Robert. Service Innovation and Emerging Technologies in Tourism and Hospitality. **Cornell Hospitality Quarterly**, [s. l.], v. 64, ed. 2, p. 140-142, 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5a. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GLASSDOOR. **Salários de empresas**. Disponível em: <https://www.glassdoor.com.br/Sal%C3%A1rios/index.htm>. Acesso em: 23 out. 2023.

GLUCHOWSKI, P. Tecnologia Blockchain na indústria do turismo. **Journal of Economics and Business Research**, 25(2), p. 61-72, 2019.

GOECKE, Robert. The Evolution of Online Booking Systems. In: XIANG, Zheng *et al* (ed.). **Handbook of e-Tourism**. [S.L.]: Springer, 2022. p. 195-219. Springer International Publishing. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-48652-5>.

GONSALVES, E. P. **Conversas sobre Iniciação à pesquisa científica**. 3. ed. Campinas: Alínea, 2003.

GORNI, Patrícia Monteiro; DREHER, Marialva Tomio; MACHADO, Denise del Prá Netto. Inovação em Serviços Turísticos: a percepção desse processo em agências de viagens. **Observatório de Inovação do Turismo – Revista Acadêmica**, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 1-14, mar. 2009.

GUIMARÃES, Marize das Grassas; MENEZES, Vanessa de Oliveira. O Mercado de Viagens no Brasil e a Influência da Internet: as Agências Tradicionais e Agências Online. **Revista Turydes: Turismo y Desarrollo**, [S.L.], v. 9, n. 20, jun. 2016.

IBM BLOCKCHAIN. **Move your transportation operations ahead with IBM Blockchain solutions**. IBM Corporation, 2018.

IRANNEZHAD, Elnaz; MAHADEVAN, Renuka. Is blockchain tourism's new hope? **Journal of Hospitality and Tourism Technology**, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 85-96, 9 dez. 2020. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/jhtt-02-2019-0039>.

JONES, Peter; HILLIER, David; COMFORT, Daphne. **"Sustaining Tourism Destinations in an Era of Uncertainty: Sun, Sand and Microchips"**. 2018.

KOHN, Karen; MORAES, Claudia Herte. O impacto das novas tecnologias na sociedade: conceitos e características da Sociedade da Informação e da Sociedade Digital Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO**, 30. Santos, 29 de agosto a 2 de setembro de 2007.

KOO, C. *et al.* Oportunidades e desafios do blockchain no turismo: Uma revisão sistemática. **Journal of Travel Research**, 2020.

KOPACHOVETS, Oleg. **How to Earn Money with dApps**. Disponível em: <https://procoders.tech/blog/how-to-make-money-with-dapps/>. Acesso em: 23 out. 2023.

LAKATOS, EM.; MARCONI, MA. **Fundamentos de metodologia científica**. 2003.

LEE, Kwang-Ho; YEN, Chih-Lun Alan. Implicit and Explicit Attitudes Toward Service Robots in the Hospitality Industry: gender differences. **Cornell Hospitality Quarterly**, [S.L.], v. 64, n. 2, p. 212-225, 17 jun. 2022. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/19389655221102381>.

LEKA, A.; KORONIOS, E. Tecnologia Blockchain no turismo: Um quadro conceptual e uma revisão sistemática da literatura. **Journal of Hospitality and Tourism Technology**, 10(4), p. 655-678, 2019.

LOCKTRIP ACADEMY. **Why Should you Become a LockTrip Affiliate?** Disponível em: <https://academy.locktrip.com/>. Acesso em: 12 nov. 2023.

MAGALHÃES, Tulio. **Descubra finalmente o que é o cloud computing e para que serve a computação em nuvem**. 2018. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/cloud-computing/>. Acesso em: 17 out. 2023.

MARCHESAN, M. A cadeia de blocos irá perturbar o sector da intermediação de viagens? Uma análise dos principais fatores. **Tecnologias da informação e da comunicação no turismo 2019**, p. 445-457 2019.

MEDEIROS, Mirna de Lima; SOUZA, Eduardo. Criptomoedas e suas aplicações no mercado turístico. **Marketing & Tourism Review**, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 1-20, 10 jun. 2020. Marketing and Tourism Review. <http://dx.doi.org/10.29149/mtr.v5i1.5877>.

MENDES, Geyse Helena Costa Santos; BUCZYNSKI, Ritha de Cássia Jácome. Tecnologia da informação e os canais de distribuição do turismo: uma reflexão sobre o tema. **Observatório de Inovação do Turismo – Revista Acadêmica**, [s. l], v. 1, n. 4, p. 1-23, dez. 2006.

MICROSOFT AZURE. **O que é a computação de borda?** Disponível em: <https://azure.microsoft.com/pt-br/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-edge-computing/>. Acesso em: 16 out. 2023.

MICROSOFT AZURE. **Quais são os diferentes tipos de serviços de computação em nuvem?** Disponível em: <https://azure.microsoft.com/pt-br/resources/cloud-computing-dictionary/types-of-cloud-computing/>. Acesso em: 17 out. 2023.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**. 2008. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

NAM, Kichan *et al.* Blockchain technology for smart city and smart tourism: latest trends and challenges. **Asia Pacific Journal Of Tourism Research**, [S.L.], v. 26, n. 4, p. 454-468, 27 fev. 2019. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10941665.2019.1585376>.

NURYEV, Guych *et al.* Blockchain Technology Adoption Behavior and Sustainability of the Business in Tourism and Hospitality SMEs: an empirical study. **Sustainability**, [S.L.], v. 12, n. 3, p. 1256, 10 fev. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su12031256>.

ÖNDER, Irem; TREIBLMAIER, Horst. Blockchain and tourism: three research propositions. **Annals Of Tourism Research**, [S.L.], v. 72, p. 180-182, set. 2018. Elsevier BV.

OPENAI. **ChatGPT**. Disponível em: <https://chat.openai.com>. Acesso em: 13 nov. 2023.

OUCHI, Marcos Teruo; ARAKAKI, Ana Carolina Simionato. Um estudo da Blockchain aplicado ao contexto dos Dados de Pesquisa. **Em Questão**, [S.L.], p. 70-93, 16 set. 2020. Faculdade de Biblioteconomia Comunicação. <http://dx.doi.org/10.19132/1808-5245263.70-93>.

OZDEMIR, Ali Ihsan; AR, Ilker Murat; EROL, Ismail. Assessment of blockchain applications in travel and tourism industry. **Quality & Quantity**, [S.L.], v. 54, n. 5-6, p. 1549-1563, 3 jun. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11135-019-00901-w>.

PARRAS, Rodrigo; CLARO, JAC dos S. **Análise preliminar da internet como canal de distribuição de serviços turísticos**. Patrimônio: lazer e turismo, Santos, ed, v. 3, 2008.

PIERRO, Massimo di. What Is the Blockchain? **Computing In Science & Engineering**, [S.L.], v. 19, n. 5, p. 92-95, 2017. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/mcse.2017.3421554>.

PURANAM, Karthik Sai Radhakrishna *et al.* Anatomy and Lifecycle of a Bitcoin Transaction. **Ssrn Electronic Journal**, [S.L.], p. 729-736, fev. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3355106>

RASHIDEH, Waleed. Blockchain technology framework: current and future perspectives for the tourism industry. **Tourism Management**, [S.L.], v. 80, p. 104125, out. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tourman.2020.104125>.

REVOREDO, Tatiana. **Blockchains e sua conformidade com leis de proteção de dados**. 2021. Disponível em: bit.ly/446zzwW. Acesso em: 7 jun. 2023.

REVOREDO, Tatiana. **Blockchain: tudo o que você precisa saber**. [S.L.]: Amazon Digital Services LLC - Kdp Print Us, 2019, 2019. 408 p.

REYES-MENENDEZ, Ana; SAURA, Jose Ramon; FILIPE, Ferrão. The importance of behavioral data to identify online fake reviews for tourism businesses: a systematic review. **PeerJ Computer Science**, [S.L.], v. 5, n. 0, p. 219-0, 23 set. 2019. PeerJ. <http://dx.doi.org/10.7717/peerj-cs.219>.

ROCK CONTENT. **Entenda de uma vez o que é open source e como funciona**. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/open-source/>. Acesso em: 19 out. 2023.

SANTOS, R. N. M.; KOBASHI, Nair Yumiko. BIBLIOMETRIA, CIENTOMETRIA, INFOMETRIA: CONCEITOS E APLICAÇÕES. Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação, 2009.

SHAH, Syed Hamad Hassan *et al.* Prosumption: bibliometric analysis using histcite and vosviewer. *Kybernetes*, [S.L.], v. 49, n. 3, p. 1020-1045, 5 ago. 2019. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/k-12-2018-0696>.

SHARMA, Mahak; SEHRAWAT, Rajat; DAIM, Tugrul; SHAYGAN, Amir. Technology assessment: enabling blockchain in hospitality and tourism sectors. **Technological Forecasting and Social Change**, [S.L.], v. 169, p. 120810, ago. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120810>.

SILKA, Eduardo. **A cidade na rede: reflexões críticas sobre o uso da blockchain como ferramenta tecnopolítica nos centros urbanos**. 2022. 68 f. TCC (Graduação) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

SONG, Jie *et al.* Research advances on blockchain-as-a-service: architectures, applications and challenges. **Digital Communications And Networks**, [S.L.], v. 8, n. 4, p. 466-475, ago. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dcan.2021.02.001>.

SUZUKI, Shin. 4 fatores que impedem que o Brasil vire potência no turismo apesar do potencial. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-63671736>. Acesso em: 13 jun. 2023.

THE SCIENTIFIC WORLD. **What is Blockchain as a Service (BaaS) and How Does BaaS Work?** Disponível em: <https://www.scientificworldinfo.com/2020/04/what-is-blockchain-as-a-service-baas.html>. Acesso em: 12 nov. 2023.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

TUSSYADIAH, Iis. A review of research into automation in tourism: launching the annals of tourism research curated collection on artificial intelligence and robotics in tourism. **Annals Of Tourism Research**, [S.L.], v. 81, p. 102883, mar. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.annals.2020.102883>.

VALERI, Marco; BAGGIO, Rodolfo. A critical reflection on the adoption of blockchain in tourism. **Information Technology & Tourism**, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 121-132, 30 jun. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40558-020-00183-1>.

XIANG, Zheng et al (ed.). **Handbook of e-Tourism**. [S.L.]: Springer, 2022. 1976 p. Springer International Publishing. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-48652-5>.
XU, Li da; XU, Eric L.; LI, Ling. Industry 4.0: state of the art and future trends. **International Journal of Production Research**, [S.L.], v. 56, n. 8, p. 2941-2962, 9 mar. 2018. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2018.1444806>.

ZAGHENI, Elisete Santos da Silva; LUNA, Mônica Maria Mendes. ABORDAGENS DA LITERATURA NACIONAL QUANTO AO CANAL DE DISTRIBUIÇÃO EM TURISMO E OS EFEITOS DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NESTE CANAL. **Perspec. Contemp.**. Campo Mourão, p. 74-102, jan./jun. 2012.

ZHENG, Zibin *et al.* Blockchain challenges and opportunities: a survey. **Int. J. Web And Grid Services**, S.L, v. 14, n. 4, p. 352-375, 2018.