

**TURISMO, SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO**

Luís Miguel Alves Simões

**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: AGENDA 2030**

Mariana Guimarães, Inês Ramos, Jan Wdowiak

**PREOCUPAÇÕES DE SEGURANÇA SOB A APLICAÇÃO BIM**

Luís Costa, Justino Lourenço

**OPENCV NO RASPBERRY PI**

José Teixeira, Justino Lourenço

**BLOCKCHAIN: UMA SOLUÇÃO DE SEGURANÇA**

Manuel Oliveira, Daniel Gonçalves, José Lisboa, Sérgio Martinho, Justino Lourenço

**MARKETING DIGITAL E SUSTENTABILIDADE**

Beatriz Melo, Rafael Simões, Susana Martins

### Ficha Técnica

Diretor	Lino Tavares Dias	
Subdiretor Editor	Fernando Almeida ISPGAYA	
Corpo editorial	Ana Paula Cabral José Carlos Morais José Duarte Santos Agostinho Cardoso (ISPGAYA, Portugal)	
Comissão Científica	António Gregório (ISPGAYA, Portugal) Carlos Costa (U. de Aveiro, Portugal) Dorothy Bedford (U. Roehampton, R. U.) Fernando Almeida (ISPGAYA, Portugal)  Iria Brzezinski (U. Católica de Goiás, Brasil) João Álvaro Carvalho (U. Minho, Portugal) João Rocha Monteiro (ISPGAYA, Portugal) Joaquim Agostinho (U. Porto, Portugal)	Jorge Simões (ISPGAYA, Portugal) José Candeias Filipe (ISCTE - IUL, Portugal) José Noronha (ISPGAYA, Portugal) José Tavares (U. Aveiro, Portugal) Lídia Carvalho (ISPGAYA, Portugal) Maciel Barbosa (U. Porto, Portugal) Mário Dias Lousã, (ISPGAYA, Portugal) Óscar Lima da Silva (ISPGAYA, Portugal) Teresa Sofia Castela (ISPGAYA, Portugal) Vasconcelos Raposo, (UTAD, Portugal)
Coordenação e Revisão Editorial	José Carlos Morais	
Administração Redação Sede do Editor	Instituto Superior Politécnico Gaya Avenida dos Descobrimentos, 333 4400-103 Vila Nova de Gaia www.ispgaya.pt	
Propriedade	Instituto Superior Politécnico Gaya	
NIPC	501962433	
Contato	Tel. 22 374 57 30/3 Fax 22 374 57 39	
ISSN	0874-8799	
Registo DGCS nº	123623	
Depósito Legal	153750/00	
Frequência nº	Anual Vol. XXIX - Dezembro de 2022	

Estatuto Editorial: <https://comum.rcaap.pt/retrieve/95533/Estatuto%20editorial%202020%20Timbrado.pdf>

Os artigos são da exclusiva responsabilidade dos seus autores. As opiniões expressas pelos autores não representam necessariamente posições da CEP

## Índice

	p.
<b>Editorial</b> .....	4
Lino Tavares Dias	
<b>TURISMO, SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO</b> .....	8
Luís Miguel Alves Simões	
<b>DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: AGENDA 2030</b> .....	35
Mariana Guimarães, Inês Ramos, Jan Wdowiak	
<b>PREOCUPAÇÕES DE SEGURANÇA SOB A APLICAÇÃO BIM</b> .....	53
Luís Costa, Justino Lourenço	
<b>OPENCV NO RASPBERRY PI</b> .....	65
José Teixeira, Justino Lourenço	
<b>BLOCKCHAIN: UMA SOLUÇÃO DE SEGURANÇA</b> .....	73
Manuel Oliveira, Daniel Gonçalves, José Lisboa, Sérgio Martinho, Justino Lourenço	
<b>MARKETING DIGITAL E SUSTENTABILIDADE</b> .....	90
Beatriz Melo, Rafael Simões, Susana Martins	

## Editorial

### Moda das Palavras e Antiguidade das Práticas

Desde há algum tempo tenho vindo a ser convidado para intervir em eventos instigados pela paisagem cultural ou pelo património, mas em que a palavra “sustentabilidade” é a constante dominadora. Por vezes questiono-me se assumimos esta palavra como moda ou a reconhecemos como sustento, quer seja aplicado ao território, a uma empresa ou a uma área específica como, por exemplo, o turismo cultural.

Aqui, uso a palavra “moda” com o significado de gosto, maneira essencialmente mutável e passageira de se comportar.

Uso a palavra “sustento” com o significado de alimento de espírito, e também como ato ou efeito de sustentar, servir como proteção permanente, manter, conservar, também pelo reuso ou reutilização, quer seja na economia, no turismo, no pensamento, ou no planeamento.

Reconhecemos que a moda das palavras é uma constante ao longo do tempo e, por vezes, ilude a originalidade das nossas propostas e pode não salvaguardar as nossas atitudes. Recordo que há cerca de 50 anos, em Portugal, esteve na moda a palavra Revolução; há 40 anos esteve na moda a palavra Democratização; há 30 anos esteve na moda a palavra Globalização; há 20 anos foi a palavra Unificação; há 10 anos foi a palavra Paralisação; há pouco tempo, em todo o mundo, foi a Vacinação e, desde há uns tempos, em todo o mundo, é a palavra Sustentabilidade.

Também reconhecemos que se vive sob a ditadura do tempo cronológico, entendido como aquele tempo utilitário e voraz, que não dorme, que ninguém consegue parar<sup>1</sup>. Somos literalmente engolidos pelo tempo.

Lembro-me que há décadas disseram-me que uma empresa que fabricava e comercializava pasta dentífrica estava com dificuldades e, para ser sustentável, precisava de aumentar as vendas. Alguém da empresa terá lembrado a dificuldade em aumentar o número de clientes, mas, em contrapartida, seria possível aumentar a quantidade de pasta dentífrica gasta pelos mesmos clientes. Bastaria para isso alargar o diâmetro da saída da bisnaga, na medida em que toda a gente espreme com demasiada força, fazendo sair mais quantidade do que a necessária. Não sei da veracidade deste episódio, mas disseram-me que a empresa melhorou a sua sustentabilidade de

---

<sup>1</sup> Expressão usada por José Tolentino Mendonça (2020) *O QUE É AMAR UM PAÍS*, QUETZAL, Lisboa, p. 41

tesouraria. Obviamente, fui comparar exemplares dos anos 30 e 40 do século XX com as atuais bisnagas e, em 2022, confirma-se a diferença dos diâmetros das bisnagas.

Há décadas, recordo-me de usar na escola primária a lousa escolar em xisto com caixilho de madeira, na qual escrevia, limpava, tornava a escrever, tornava a limpar. E assim se aprendia a escrever e a fazer contas. Um professor de então explicou-me que o uso dessas lousas nas escolas era a forma de um país pobre sustentar o ensino, porque usava os seus recursos naturais, o xisto e a madeira, e com eles conseguia ensinar as crianças a escrever sem gastar dinheiro, ou gastando muito pouco, pelo reuso infundável. Curiosamente, a palavra reuso também está na moda em 2022.

Não há dúvida que para o atual uso destas palavras, tornando-as moda, muito contribuíram alguns documentos que, desde final do século XX, têm sido impulsionados para a prospetiva dos territórios, tais como a Carta Europeia de Energia, a Carta Europeia da Paisagem, a Agenda Europeia para a Cultura, a Agenda 2030 das Nações Unidas, entre outros.

Em todos estes documentos perscruta-se o reconhecimento de que a globalização, de que era obrigatório falar nos anos noventa do século passado, trouxe-nos, especialmente no campo disciplinar do património cultural, a solidificação da ideia de que é tão mais identitário quanto assumido num mundo de iguais, de onde imana a importância do reconhecimento pela UNESCO, assumido como mundial, desde que seja identitário, restrito, singular e irrepetível, num sítio, num espaço definido, num território.

Desde o final do século XX, e principalmente já neste século XXI, por vontade política, a eficiência do homem perante a natureza parece ter passado a ser prioritária, em detrimento da ideia de despesa e, através de investigação cada vez mais interdisciplinar, a eficiência e o custo passaram a ser analisados em simultâneo. A qualidade da paisagem cultural passou a ser um indicador da forma de viver, da forma de investir e uma receita usada pelos educadores sociais para prevenir maleitas ambientais.

Sabemos que continuaram a existir atitudes menos cuidadosas com a paisagem cultural, mas queremos acreditar que, em princípio, as ações do homem negligente não foram intrinsecamente más, mas resultaram da ignorância, apesar de denotar-se que a negligência não se expressa, apenas, pelo esquecimento da manutenção e salvaguarda do património e da paisagem, mas também pela falta de devoção, e as coisas em que deixamos de pensar perdem pouco a pouco a sua substância.

Entretanto, a agenda europeia para a cultura, preparada entre 2015-2018, proporcionou a estabilização do conceito de turismo cultural sustentável, induzindo, senão obrigando, a

conciliação de políticas e de empenhos entre turismo, cultura e património, cujas áreas científicas várias vezes se consideravam muito distantes, por vezes até desajustadas nos objetivos finais.

Em contrapartida, a carta sobre a paisagem cultural publicada no início do século XXI introduziu uma enorme responsabilidade no comportamento do homem, ao reconhecer que a paisagem cultural identitária de cada sítio, de cada território, é fruto do “casamento do trabalho do homem com a natureza”, em busca permanente da sua sustentabilidade.

Mas a paisagem cultural foi sustento de muitas famílias, sustento de gerações ao longo dos séculos, nas mais distintas zonas do mundo. Há sítios onde se procura reconhecer o território para, depois, com esses contributos, promover a gestão prospetiva da paisagem cultural.

Saliento o resultado de investigação recente que comprova que, durante os séculos I e II d.C., já o homem fez abordagens a pensar na construção inteligente do território, tornando-o sustentável, quer pela exploração mineira que o anticlinal proporcionava, quer pela simultânea abordagem à terra que os vales longos convidavam, quer pela construção conjugada de infraestruturas hidráulicas. Nos planos de abordagem que fizemos ao território constatamos a aplicação em amplos espaços agrários do *actus quadratus* e do *juguero*, dimensões de terreno que pode ser lavrado num dia por uma junta de bois, conciliando o esforço dos animais, o alinhamento visual dos limites do terreno e o número de manobras do arado. Este é um exemplo de preocupação de sustentabilidade na antiguidade.

Apetece reinterpretar Miguel Torga<sup>2</sup>, e lembrar que o território é como aqueles velhos solares que, limpos das teias de aranha, fazem corar de vergonha qualquer arranha céus de cimento construído ao lado. O território só precisa de ser espanejado do pó do tempo para competir com qualquer terra e tornar-se eterno sustento.

Agora, em 2022, depois da pandemia, com a sustentabilidade na moda, somos desafiados a reduzir a globalização, trazer as coisas para mais perto, acelerar o digital e os novos modos de compra e, já agora, usar mais os nossos territórios identitários, encarados como paisagens culturais, evolutivas e vivas, e não, apenas, de forma bucólica.

**Lino Augusto Tavares Dias**

Diretor da Revista Politécnica

---

<sup>2</sup> Miguel Torga (2007) *PORTUGAL*, Dom Quixote, Lisboa

## TURISMO, SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO

**Luís Miguel Alves Simões**

ISPGAYA

### **Resumo:**

O tema da sustentabilidade, nomeadamente a ambiental, tem vindo a ganhar relevo nos últimos anos. Isto é particularmente verificado no universo do turismo, pois depreende-se que os consumidores estão mais conscientes e informados, optando por soluções, produtos e serviços sustentáveis. A sustentabilidade é um objeto de estudo muito abrangente, pois engloba várias dimensões, designadamente a económica, a sociocultural e a ambiental. No entanto, pretende-se aqui dar ênfase à sustentabilidade ambiental, porque atualmente é uma das mais críticas na sociedade e no turismo. Salienta-se, todavia, que todas as dimensões da sustentabilidade, de forma direta ou indireta, estão relacionadas com o turismo, dado que o turismo é um fenómeno que envolve várias atividades, como a hotelaria. Ademais, o turismo, se praticado de forma sustentável, pode contribuir para todos os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030. Porém, para haver turismo sustentável é imprescindível existir um planeamento exímio e uma gestão competente, bem como parcerias entre todos os stakeholders, pois só coletivamente é que se conseguirá criar um turismo verdadeiramente sustentável.

**Palavras-chave:** Agenda 2030; Ambiente; Planeamento; Sustentabilidade; Turismo Sustentável.

## TOURISM, SUSTAINABILITY AND DEVELOPMENT

**Luis Miguel Alves Simões**

ISPGAYA

### **Abstract:**

The theme of sustainability, namely the environmental one, has been gaining importance in recent years. This is particularly true in the world of tourism, as it appears that consumers are more aware and informed, opting for sustainable solutions, products and services. Sustainability is a very comprehensive object of study, as it encompasses several dimensions, namely economic, socio-cultural and environmental. However, it is intended here to emphasize environmental sustainability, because it is currently one of the most critical issues in society and tourism. It should be noted, however, that all dimensions of sustainability, directly or indirectly, are related to

tourism, given that tourism is a phenomenon that involves various activities, such as hospitality. Furthermore, tourism, if practiced in a sustainable manner, can contribute to all 17 Sustainable Development Goals (SDGs) of the 2030 Agenda. Stakeholders, as only collectively will it be possible to create truly sustainable tourism.

**Keywords:** Agenda 2030; Environment; Planning; Sustainability; Sustainable tourism.

## Introdução

Apesar de não ser um conceito novo, só recentemente é que o tema da sustentabilidade tem ganho mais saliência na sociedade e também no turismo. Efetivamente, há uma consciencialização de que a ação humana está a ser prejudicial, especialmente na esfera ambiental. Assim, os consumidores estão a preferir soluções sustentáveis, visto que estão cada vez mais conscientes e informados, sendo isto notável no turismo.

A sustentabilidade tem várias dimensões: a económica, a ambiental e a sociocultural. Para existir sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, estas três dimensões devem coexistir e ser recíprocas entre si. Já em termos conceptuais, essencialmente a sustentabilidade pressupõe salvaguardar os recursos para as gerações seguintes. A sustentabilidade deve assegurar as necessidades do presente e do futuro, deve assegurar o bem-estar humano, mas também o bem-estar ambiental.

Podemos considerar que a sustentabilidade é algo benigno em todos os horizontes. Até mesmo o meio empresarial já se apercebeu das benesses da sustentabilidade. Na hotelaria a sustentabilidade é um fator cada vez mais relevante, assim como no turismo em geral. Efetivamente, a sustentabilidade gera valor e vantagem competitiva, quem implementa a sustentabilidade vai conseguir diferenciar-se dos demais. Além disso, terá também melhor reputação, dado que uma imagem verde é sempre bem vista. Deste modo, compreende-se que a sustentabilidade no turismo é quase como um sinónimo de sucesso, mas o desafio está na sua implementação.

O turismo sustentável deverá ser aquele que preserva os recursos, que atende às necessidades atuais, sem comprometer as necessidades futuras. O turismo sustentável deverá compreender um desenvolvimento sustentável, em todas as dimensões da sustentabilidade. O crescimento do turismo deverá ter em conta os impactes negativos da atividade e encontrar soluções para esses mesmos impactes.

Para isto, um planeamento turístico, que abrace todas as dimensões da sustentabilidade, assume-se como indispensável. Englobando ainda a gestão, percebe-se que estas são duas

ferramentas que mitigam os impactos negativos do turismo, tornando-o, então, uma atividade viável. Porém, a ausência do planeamento turístico nos destinos turísticos pode ter efeitos perversos, inclusive para a população local.

O turismo é um fenómeno de grande dimensão que faz mover milhões de pessoas e que engloba muitos setores e atividades, como a hotelaria. Com isto, observa-se que o turismo tem uma enorme responsabilidade para com a sustentabilidade. Por isto é necessário que o turismo seja sustentável. O turismo, quando é praticado de forma sustentável, não representa uma ameaça à sustentabilidade, aliás, até pode contribuir para alcançá-la. A título ilustrativo, o turismo pode contribuir para a proteção do ambiente, pode criar sensibilização e educar as pessoas acerca das causas ambientais e pode adquirir importâncias consideráveis provenientes de taxas, que podem, posteriormente, possibilitar o investimento em medidas de sustentabilidade.

O turismo sustentável deverá ser o caminho para o futuro do fenómeno turístico. Ademais, há inclusive cada vez mais turistas que são, na verdade, “ecoturistas”, pelo que os destinos turísticos não sustentáveis ficarão certamente prejudicados em relação aos sustentáveis. Porém, o turismo envolve vários stakeholders, pelo que o desenvolvimento sustentável deve ser sempre feito de forma coletiva, de outra forma, compromettimentos aparecerão em pelo menos uma das dimensões da sustentabilidade. O turismo sustentável pleno é aquele que não compromete nenhuma das dimensões da sustentabilidade.

Posteriormente, ao analisar-se a Agenda 2030 e os seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável compreende-se que os mesmos são vitais para o planeta e para a própria humanidade. Já interlaçando com o turismo, verifica-se que os ODS podem contribuir para o turismo e o turismo pode contribuir para todos os ODS, ou seja, há claramente uma relação recíproca e bilateral.

No entanto, para se atingir os ODS é necessário um compromisso global, uma atuação de todos. O futuro do planeta será influenciado pelo que fizermos hoje, portanto, os ODS requerem uma execução universal. Além disso, sem exceção, todos beneficiam com os ODS.

### **A Sustentabilidade**

A sustentabilidade é um conceito que tem vindo a ganhar preponderância ao longo dos últimos anos, sendo um ponto de debate central no turismo, na sociedade, na política e até no meio organizacional (Patrício, 2020, p. 31; Pinto, 2021, p. 16). Ainda assim, a sustentabilidade, ao contrário do que parece, não é um conceito recente (Pinto, 2021, p. 16). Apenas tem vindo a

ganhar mais relevo nos últimos tempos porque o planeta, os recursos e o ambiente estão a ficar muito prejudicados devido à ação humana (Patrício, 2020, p. 31; Pinto, 2021, p. 16): “A sustentabilidade é uma temática altamente debatida nos últimos anos pela sociedade em geral, devido à crescente preocupação com o meio ambiente, e os impactos do comportamento humano no mesmo.” (Patrício, 2020, p. 31).

Diante disto, adveio uma consciencialização e uma sensibilização da sociedade (Pinto, 2021, p. 16). Particularmente no turismo, é notado que os consumidores estão mais conscientes e a optar por soluções sustentáveis (Ferreira et al., 2021, p. 150).

De acordo com a investigação de Pinto (2021, p. 16 e 17), a sustentabilidade representa um compromisso entre a geração atual e as vindouras gerações, ou seja, devem ser asseguradas as necessidades das futuras gerações.

O conceito de sustentabilidade é bastante amplo, multidimensional até. Pode inclusive ser abordado em várias frentes, mas Pinto (2021, p. 17) sublinha que há três componentes básicas que estão interrelacionadas com a sustentabilidade: a economia, o ambiente e a sociedade.

Assim, segundo Pinto (2021, p. 17), a sustentabilidade é a salvaguarda das gerações atuais e futuras, tendo por base uma relação recíproca entre os fatores económicos, sociais e ambientais.

Não há, contudo, uma definição definitiva nem universalmente aceite para sustentabilidade, pois é um termo muito abrangente e que suscita diferentes conceções (Patrício, 2020, p. 43; Pinto, 2021, p. 17 e 18). Todavia, uma das definições mais amplamente utilizadas é a do Relatório Brundtland (1987, p. 41), no documento intitulado de Our Common Future (O nosso futuro comum). Apesar de antiga, não está obsoleta de forma nenhuma, e expõe bem o conceito de sustentabilidade (e desenvolvimento sustentável), sendo também uma definição praticamente pioneira: “Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs”. Cerqueira (2021, p. 15) expõe inclusive que o conceito de sustentabilidade deriva desta definição de desenvolvimento sustentável apresentada no Relatório Brundtland. Já Coelho (2018, p. 19) afirma ainda que foi a partir desta definição do Relatório Brundtland que a sustentabilidade ganhou uma crescente visibilidade e preocupação por parte das mais variadas organizações (governamentais, não governamentais, científicas, políticas, entre outras).

Continuamente, Cabral (2020, p. 11) considera que o desenvolvimento sustentável é fruto “do equilíbrio entre a economia, o meio ambiente e a sociedade”. Assim, Almeida (2016, p. 14 e 15) apura que o desenvolvimento sustentável tem três pilares: Crescimento Económico; Proteção Ambiental; Progresso Social. É defendido que estas três variáveis são interdependentes e devem

ser sinérgicas, de modo a gerar, efetivamente, um desenvolvimento sustentável (Cabral, 2020, p. 11 e 12). Já Cerqueira (2021, p. 15), num outro prisma, explica que o desenvolvimento sustentável “assinala a consonância entre desenvolvimento económico e ambiental”. Coelho (2018, p. 19), por sua vez, indica que a sustentabilidade é “um conceito multidimensional onde os aspetos económicos, sociais e ambientais devem ser tidos em consideração de forma integrada e consistente, i.e. não podem ser dissociados uns dos outros”.

Pode-se também analisar a palavra sustentabilidade com base na sua origem, assim como demonstra Patrício (2020, p. 28): “A palavra surge do termo latim *Sustinere* que significa “aguentar, apoiar, suportar” e de *Sub* – “abaixo” mais *Tenere* – “segurar” / “agarrar”.”. Assim, Patrício (2020, p. 28) elucida que “o conceito de sustentabilidade pode ser definido como o modelo de sistema que tem condições para se manter ou conservar”. Segundo o estudo de Patrício (2020, p. 28 e 43), a sustentabilidade é algo benigno, que compreende as necessidades humanas, o meio ambiente/natureza, e que ocorre à luz do bem-estar humano. Além disto, Patrício (2020, p. 28 e 43) considera que a sustentabilidade deve e pode ser algo vitalício e inesgotável.

Segundo Patrício (2020, p. 30), para evitar equívocos, há autores que defendem que o termo sustentabilidade deve ser enquadrado em conformidade ao espaço/dimensão inerente. O caminho para a sustentabilidade, de acordo com Patrício (2020, p. 34), teve origem com a implementação de regulamentos para proteger habitats naturais (em risco de destruição), fauna, flora e para controlar a poluição do ar e da água. No entanto, na perspetiva económica, a sustentabilidade é algo complexo e não um fenómeno isolado. Patrício (2020, p. 35 e 36) sustenta que para a sustentabilidade acontecer, é preciso existir primeiro estabilidade na economia que viabilize responder às necessidades básicas da população. Na perspetiva económica, a sustentabilidade não orienta o desenvolvimento global, ao contrário da perspetiva ecológica. Assim, Patrício (2020, p. 36) explica que “os economistas tendem a definir a sustentabilidade como um elemento no caminho para o desejável quadro da sustentabilidade ambiental”. Aliás, segundo Cerqueira (2021, p. 15), mesmo o Relatório Bruntland pressupõe que o crescimento económico é uma condição indispensável para a sustentabilidade.

Nos negócios, e em especial no turismo, a sustentabilidade afirma-se como essencial para o sucesso, pelo que há uma necessidade das empresas para se readaptarem para este paradigma (Pinto, 2021, p. 18). Entre muitas razões, esta mudança tem vindo a acontecer, gradualmente, por virtude dos consumidores, que estão cada vez mais sustentáveis (Pinto, 2021, p. 27): “A crescente consciencialização ambiental levou os consumidores a mudar as suas preferências de compra e passar a considerar o impacto ambiental nas suas escolhas”.

Pinto (2021, p. 27) salienta que “a imagem verde é uma ferramenta operacional poderosa”, portanto, empresas que adotem práticas sustentáveis terão uma melhor reputação, o que consequentemente vai melhorar as percepções dos consumidores acerca da empresa/marca (que depois se vai refletir na decisão de consumirem ou não). No turismo, este é um fenómeno muito visível em hotéis. Patrício (2020, p. 34 e 35) aponta inclusive que estratégias de marketing sustentável têm mais êxito em estabelecer relações com os consumidores.

No estudo de Patrício (2020, p. 35) é inferido que todos os clientes, quer sejam ou não pessoas com valores sustentáveis, vão preferir produtos ou serviços verdes. Isto é benéfico para as organizações, pois funciona como um incentivo para adotarem medidas sustentáveis. Os clientes ao optarem por empresas sustentáveis estão a suportar a carga financeira das empresas que, efetivamente, implementam práticas de índole sustentável. Ademais, as essas empresas eco-friendly também terão naturalmente uma melhor reputação. Tudo isto trará mais ganhos e facilitará o crescimento e o sucesso dessas empresas (Patrício, 2020, p. 35). Pode-se pressupor, em contraste, que o inverso acontecerá para as empresas não sustentáveis.

Coelho (2018, p. 19) considera que hoje a sustentabilidade no meio empresarial/organizacional é um fator de competitividade, pois possibilita criar diferenciação e/ou qualificação.

### **O Turismo Sustentável**

Já se abordaram algumas benesses que a sustentabilidade traz ao turismo e às empresas deste setor, nomeadamente aos hotéis. Importa agora aprofundar um pouco mais a noção de turismo sustentável. É afirmado por Cerqueira (2021, p. 16) que foi em 1992, na Cimeira da Terra no Rio de Janeiro, que os princípios da sustentabilidade no turismo foram erigidos. Foi também nesta Cimeira que o turismo ficou inscrito na Agenda 21, um importante plano de ação que visa assegurar o desenvolvimento sustentável no século XXI (Cerqueira. 2021, p. 16). No seu estudo, Cerqueira (2021, p. 16), com base em Butler (1999), esclarece que a sustentabilidade é um critério vital para o êxito turístico, mas também um dos maiores desafios para o setor. Ademais, Coelho (2018, p. 23) afiança que o turismo foi um dos primeiros setores a instituir estratégias e planos de ação para assegurar a sustentabilidade.

Patrício (2020, p. 37) afirma que o turismo sustentável é “aquele que vai de encontro às necessidades atuais dos turistas e das regiões anfitriãs e, simultaneamente, garante oportunidades para o futuro”. Na mesma visão, surge Cabral (2020, p. 15) baseado na OMT: “A Organização Mundial do Turismo define o turismo sustentável como o turismo que responde às

necessidades atuais dos turistas e das regiões de acolhimento, enquanto protege e valoriza as oportunidades futuras.”. O turismo sustentável compreende, pois, a gestão e o equilíbrio dos recursos, de modo a satisfazer as necessidades económicas e sociais, mas também, simultaneamente, as ambientais (Cerqueira, 2021, p. 16; Patrício, 2020, p. 37). Por sua vez, é também vital identificar quais os impactes negativos das atividades turísticas, para depois ser possível agir condignamente com soluções válidas (Cabral, 2020, p. 15 e 16). Cabral (2020, p. 16), com sustento em Archer et al. (2005), elucida que a atividade turística pode ter impactes/efeitos em quatro vertentes, sendo estas:

- Económica;
- Ecológica/Ambiental;
- Política;
- Sociocultural.

Consequentemente, Brito (2012, p. 28 e 38) explica que o conceito de sustentabilidade é intrínseco ao conceito de desenvolvimento, pelo que no turismo deve-se ter em atenção o crescimento da atividade e a forma de como esta é gerida. O turismo sustentável não é algo linear, pelo que pode originar entendimentos dissemelhantes dada a sua complexidade (Brito, 2012, p. 295). Cerqueira (2021, p. 19) considera também que o conceito de turismo sustentável não é algo exato, mas sim dinâmico. Contudo, pode-se considerar que se uma atividade turística tiver impactes negativos num dos três vértices da sustentabilidade (ambiental, económica ou social), então não pode ser considerada de turismo sustentável, nem tão pouco ético (Brito, 2012, p.28; Coelho, 2018, p. 23). Nesta medida, Brito (2012, p. 33) defende que a “sustentabilidade só poderá ser promovida através da operacionalização de um modelo de planeamento que privilegie todas as suas dimensões”.

F. Santos (2017, p. 26) reflete o mesmo pensamento, pelo que afirma que “no desenvolvimento da atividade turística, o planeamento e gestão ambiental são condições necessárias para a viabilidade, a organização e sustentabilidade da própria atividade”. Em anexo, Silva & Ferreira (2021, p. 240) esclarecem que os impactes negativos do turismo, em todas as dimensões da sustentabilidade, começaram a emergir na década de 1990 por efeito da falta de planeamento turístico, logicamente.

Cerqueira (2021, p. 21) aponta ainda que a ausência de um planeamento turístico faz com que os residentes locais tenham uma preocupação incrementada em relação à sustentabilidade do destino em que estão inseridos, e com razão, visto que não há preservação nem proteção dos recursos tangíveis (e intangíveis). Em contraste, os residentes locais estarão mais suscetíveis a

abraçar o desenvolvimento turístico se existirem medidas que potenciem os impactos positivos da atividade e mitiguem os impactos negativos, quer a nível social, económico ou ambiental (Cerqueira, 2021, p. 31).

Deste modo, o planeamento no turismo é essencial para o desenvolvimento e para a sustentabilidade, assim como expõe Coelho (2018, p. 26): “a aposta num modelo de desenvolvimento turístico mais sustentável exige um sistema de planeamento e de gestão turística adequado, que esteja integrado e interligado com os demais setores de atividade”. Saliente-se ainda que Marujo e Carvalho já em 2010 partilhavam, naturalmente, da mesma opinião: “O planeamento do turismo configura uma ferramenta estruturante da política de desenvolvimento sustentável” (p. 147). Podemos então depreender que o planeamento sustentável, e até a gestão, são condicionantes indispensáveis para a viabilidade turística (Marujo & Carvalho, 2010, p. 159).

Como exemplo, Patrício (2020, p. 37) salienta o setor hoteleiro, que muitas vezes provoca repercussões negativas na qualidade ambiental, apesar de não ser um dos setores mais poluentes. Além disto, os processos de construção, produção, utilização e distribuição são externos ao turismo, porém, estão também inerentes ao funcionamento da atividade, pelo que podem comprometer o alcançar dos padrões de sustentabilidade. Nesta linha de raciocínio, Patrício (2020, p. 38) reitera o seguinte em relação à hotelaria: “o setor da hotelaria não pode ser considerado como uma área que contribua a 100% para um futuro sustentável em consequência de algumas das suas atividades, construção e localização terem impacto na qualidade do meio ambiente”.

No entanto, Patrício (2020, p. 38) salienta que a hotelaria não é um dos setores mais poluentes e tem vindo a apostar em práticas sustentáveis (considerando os diferentes benefícios advindos, naturalmente). Num prisma ainda mais profundo, Patrício (2020, p. 38) realça que a hotelaria pode contribuir para a proteção e conservação de áreas verdes, graças às receitas das taxas cobradas. No fundo, a hotelaria deve então seguir um desenvolvimento sustentável.

Segundo Patrício (2020, p. 38) e Almeida (2016, p. 13), o turismo pode funcionar como uma ferramenta de sensibilização das causas ambientais, através do fornecimento de informações. Entende-se que o turismo pode educar os consumidores e contribuir para um futuro mais sustentável (Patrício, 2020, p. 40 e 41). Cerqueira (2021, p. 21 e 22) compreende também que é imprescindível educar as organizações, os consumidores e outros grupos relevantes, de forma a que o turismo sustentável, o turismo responsável e consciente, se torne um princípio social.

Para isto pode-se, por exemplo, criar estratégias de marketing, nomeadamente nos hotéis, como “a introdução de ações colocadas nas casas de banho ou no quarto de maneira a persuadir os clientes a realizar certa ação, informando o leitor que uma percentagem de outros hóspedes já participou nessa mesma campanha” (Patrício, 2020, p. 40 e 41). Na mesma linha de raciocínio, Cerqueira (2021, p. 15) acredita que o turismo, se bem praticado, pode catalisar o desenvolvimento socioeconómico, sem interferir com a harmonia ambiental.

Assim, o turismo sustentável deverá ser visto como o futuro, como a chave que possibilitará ao turismo continuar a crescer de forma viável: “O turismo sustentável surge como um remédio para atender as necessidades das diferentes partes envolvidas a atividade, minimizando os impactos negativos, enquanto busca otimizar os benefícios para o destino.” (Burgos & Mertens, 2015, p. 67).

Ademais, o turismo que assimila e reconhece a necessidade da sustentabilidade, designadamente a ambiental, tem vindo a ganhar mais hegemonia (Almeida, 2016, p. 15; Patrício, 2020, p. 39): “Hoje em dia, o turismo orientado para o meio ambiente e proteção do mesmo começa a ganhar mais seguidores” (Almeida, 2016, p. 15). Prova disto são os Estados Unidos da América, país no qual existem, pelo menos, 43 milhões de turistas que se autointitulam de ecoturistas (Almeida, 2016, p. 15; Patrício, 2020, p. 39). Ora isto tem uma enorme influência no setor turístico, pois a prosperidade das empresas que atuam no turismo está, então, diretamente proporcional à sua sustentabilidade, como explica eximamente Patrício (2020, p. 39).

O turismo ambiental, ou ecoturismo, é definido pela The Internacional Ecotourism Society (2015) como sendo “uma forma responsável de viajar para áreas naturais que conservam o meio ambiente, sustentam o bem-estar da população local, e envolvam a interpretação e educação” (citado em Cabral, 2020, p. 20). Cabral (2020, p. 15) sustenta que os ecoturistas surgiram no século XX, simultaneamente ao aparecimento do turismo de massas, mas com um pendor menor. Efetivamente, na década de 60, especialmente em países desenvolvidos, começou a existir uma consciencialização para a preservação do meio ambiente, com organizações

internacionais a exercerem pressão nos países e governos a fim de preservarem a natureza, o ambiente e a fauna (Cabral, 2020, p. 15). Desta forma, Cabral (2020, p. 18 e 19) afirma que para promover o ecoturismo é necessário aplicar os princípios de desenvolvimento sustentável. Cerqueira (2021, p. 28) defende ainda que o ecoturismo afirma-se como o modelo ideal para o desenvolvimento dos destinos turísticos.

Porém, há variáveis que podem condicionar a implementação de medidas sustentáveis, incluindo o país, a cultura e a sensibilidade (Patrício, 2020, p. 39). Já no meio organizacional, o

facto das medidas sustentáveis serem difíceis de mensurar e não terem grandes contributos a curto prazo, tornam a sua implementação menos apetente por parte dos responsáveis (Patrício, 2020, p. 39 e 44). Coelho (2018, p. 25 e 26) declara igualmente que a implementação de medidas sustentáveis, nomeadamente de índole ambiental ou social, não oferece resultados imediatos, e por vezes só tem efeitos visíveis em gerações posteriores. Por outro lado, Coelho (2018, p. 26) justifica que a sustentabilidade é um caminho sem fim, pelo que deve ser contínuo. Mas, noutra perspetiva, Patrício (2020, p. 40) e Pereira (2019, p. 11) afirmam que muitas organizações têm adotado, copiosamente, medidas sustentáveis, contudo, não por uma questão de desenvolvimento sustentável, vantagem competitiva, ou valores éticos, mas sim devido à pressão pública e às regulamentações: “As organizações adotam práticas ambientais e sociais em resposta às pressões externas das partes interessadas” (Pereira, 2019, p. 11).

Focando na pandemia de COVID-19, percebe-se facilmente que o turismo foi um dos setores mais afetados (Brito-Henriques, 2020, p. 3). Devido à forte paralisação do setor, vários autores que veem este momento como uma chance, uma oportunidade de repensar os atuais moldes do turismo, de refundar a atividade, desta vez de uma forma sustentável (Brito-Henriques, 2020, p. 4).

De acordo com Cabral (2020, p. 14), o turismo (pré pandemia) era “responsável pelo maior movimento de pessoas da história” e, caso não fosse o aparecimento da pandemia mundial de COVID-19, esperava-se que continuasse a crescer, apontando Cabral (2020, p. 14) que em 2040 a atividade turística, mundialmente, ia duplicar. Assim, é natural que surjam impactes negativos e positivos em todas as esferas, isto é, na sociedade, na economia e no meio ambiente. Cerqueira (2021, p. 16 e 17) clarifica que o *overtourism*, fenómeno derivado do massivo crescimento turístico, face à capacidade dos destinos turísticos, coloca em causa todos os valores sustentáveis. Caso os destinos turísticos tenham um excedente de turistas, que não consigam suportar, será propiciado o “aparecimento de problemas graves ao longo do tempo, como a degradação ambiental, impactes sociais e culturais negativos e a distribuição desigual dos benefícios da atividade”. Usualmente, o *overtourism* dá-se quando o planeamento turístico foi ignorado ou quando não há consideração pelos princípios de desenvolvimento sustentável (Cerqueira, 2021, p. 17). Numa outra perspetiva, pode dar-se pela ganância capitalista.

É perceptível, mesmo por quem não está dentro da área, que o turismo traz benefícios económicos muito apetecíveis a todos os países, no entanto, o crescimento célere da atividade turística, potenciado especialmente pela globalização e os voos low cost, impõe “a instauração de uma abordagem preventiva de forma a evitar impactos negativos” (Cabral, 2020, p. 15) ou até sequelas a longo prazo. Assim, uma maior mentalização dos impactes negativos do turismo tem

vindo a surgir, quer por parte da população em geral, quer por parte dos políticos, levantando preocupações sobre o desenvolvimento do setor turístico (Cerqueira, 2021, p. 17).

Segundo a investigação de Cerqueira (2021, p. 17 e 18), a UNEP e a UNWTO (2005) estipularam três prioridades para o turismo sustentável se suceder:

**Tabela 1:**

*Prioridades para o Turismo Sustentável*

Otimizar a utilização dos recursos	“os recursos são um elemento-chave no desenvolvimento turístico, torna-se então fundamental manter os processos ecológicos essenciais e ter um papel ativo na conservação dos recursos naturais e na biodiversidade”
Respeitar a autenticidade sociocultural das comunidades locais/recetoras	“conservar o património, a cultura e valores tradicionais das comunidades, e contribuir para a tolerância e compreensão de valores multiculturais”
Assegurar atividades viáveis a longo prazo	“providenciando benefícios socioeconómicos para todos os stakeholders e a sua justa distribuição, incluindo estáveis oportunidades de emprego e rendimento, serviços sociais para as comunidades locais e contributos para a redução da pobreza”

Fonte: Cerqueira (2021, p. 17 e 18), adaptado

Numa ótica mais profunda, até mesmo a qualidade e a experiência dos turistas serão intensificadas se os destinos turísticos forem sustentáveis e salvaguardarem o meio ambiente (Cabral, 2020, p. 18). Cerqueira (2021, p. 18) corrobora igualmente que a sustentabilidade abraça todas as dimensões intrínsecas à experiência turística, através do desenvolvimento social, ambiental e económico de uma forma sustentável. Por conseguinte, Coelho (2018, p. 23) explica que a oferta turística está muito alicerçada nos recursos naturais e culturais (inclusive o património), ou seja, se não forem preservados, corre-se o risco de perder produtos turísticos. Há recursos que são irrecuperáveis e frágeis, pelo que um planeamento turístico que compreenda a sustentabilidade torna-se indispensável (Coelho, 2018, p. 25). Um turismo bem planeado e bem gerido pode até assumir-se como um agente de conservação dos recursos (Almeida, 2016, p. 10; Coelho, 2018, p. 25): “Do ponto de vista ambiental e social, o turismo, se adequadamente regulado, poderá constituir-se como um elemento fulcral na proteção do meio ambiente e na

valorização do património cultural promovendo benefícios marcados para as economias locais” (Almeida, 2016, p. 10).

Além disto, o turismo sustentável permite minimizar os custos e maximizar os benefícios socioculturais, ambientais e económicos, salvaguardando os recursos dos destinos turísticos e promovendo a igualdade entre as comunidades locais (Cerqueira, 2021, p. 20). Na mesma visão, Coelho (2018, p. 24 e 25) expõe também que o desenvolvimento sustentável tem como grande desígnio estratégico atenuar o desperdício dos recursos naturais, sociais e económicos. Assim, a sustentabilidade é, em várias vertentes, benéfica para o turismo.

Importa ainda referir que Portugal é um país cuja economia está bastante alicerçada no turismo, sendo notavelmente a maior atividade económica exportadora (pré pandemia), contribuindo com várias receitas que se sobressaem no PIB português (além de criar emprego) (Almeida, 2016, p. 10; Cerqueira, 2021, p. 23): “Em Portugal, desde há muito que o turismo vem sendo referido como uma atividade e um pilar estratégico para a economia Nacional” (Almeida, 2016, p. 10). Ora este facto tem impactes positivos e negativos. Na generalidade, os impactes positivos do turismo, em qualquer país, incluem a (Cerqueira, 2021, p. 25):

- Criação de emprego;
- Melhoria da qualidade de vida da população local;
- Aumento dos salários;
- Melhoria das infraestruturas.

Porém, existem sempre impactos negativos, que podem dar origem ao fenómeno da turismofobia, ou simplesmente a uma rejeição social ao turismo. Cerqueira (2021, p. 25) afirma que o turismo pode, por exemplo, aumentar o custo de vida e provocar uma inflação nos imobiliários. Estes são fatores económicos, mas se não existir sustentabilidade ambiental, mais impactes negativos do turismo advirão, provocando uma aversão da comunidade local ao turismo. Os impactes ambientais incluem a destruição dos ecossistemas, da fauna, da flora, das paisagens naturais, bem como a poluição da água, do ar e da terra (Cerqueira, 2021, p. 26). É por isto importante que se cobrem taxas aos turistas, para depois serem utilizadas na amenização dos impactes negativos provocados pela atividade (Almeida, 2016, p. 13; Cerqueira, 2021, p. 25; Faria, 2020, p. 43 e 44).

Voltando ao contexto nacional, confere-se, positivamente, que Portugal tem intenções de se tornar um dos destinos turísticos mais sustentáveis do mundo, sem desmerecer nenhuma das

dimensões da sustentabilidade, como está redigido no Plano Turismo Sustentável 2020-2023, promovido pelo Turismo de Portugal.

### **A Sustentabilidade Ambiental**

Os últimos anos têm erguido uma gradual consciência global acerca das alterações climáticas causadas pelo ser humano (Cravo, 2018, p. 1; Khatter, 2020, p. 20): “Modern industrialised society has had a significantly negative impact on the environment, mainly in the form of climate change, air, soil and water pollution.” Efetivamente, as pessoas e as organizações já perceberam que as alterações climáticas são uma ameaça real para o planeta, para os animais e até para a própria humanidade, como nos elucida Khatter (2020, p. 21): “The degradation of the environment has reached a stage that it may potentially threaten the existence of humankind”.

A problemática da sustentabilidade, nomeadamente esta, a ambiental, tem uma enorme abrangência ética (F. Santos, 2017, p. 25). F. Santos (2017, p. 26) argumenta que necessitamos de reconhecer a nossa culpa pela degradação do ambiente, agindo condignamente para um futuro mais sustentável, pois só desta forma conseguiremos traçar um horizonte promissor para as seguintes gerações.

Focamos assim, primordialmente, num dos principais causadores dos problemas ambientais, as energias não renováveis/fósseis, abordando posteriormente a sua conexão com as atividades turísticas, nomeadamente a hotelaria. Segundo Cantarero (2020, p. 1 e 11), as vigentes crises económicas e ambientais impõem uma transição célere para sistemas de energia que utilizem baixo carbono. Na mesma perspetiva, Foggia (2018, p. 1) indica que desenvolver economias sustentáveis por meio da descarbonização e da eficiência energética é a chave para o desenvolvimento sustentável e para o crescimento socioeconómico, inclusive do turismo.

Segundo a investigação de Cantarero (2020, p. 1), em 2050 a energia renovável deve produzir entre 70% a 85% da eletricidade do mundo. Cantarero (2020, p. 1 e 11) apura que para limitar o aquecimento global em 1,5 °C é necessário multiplicar os investimentos de 2015 em tecnologias energéticas e em eficiência energética, no entanto, a transição para sistemas de energia renovável está a acontecer a um ritmo muito mais lento que o exigido. Desta forma, Cantarero (2020, p. 1) alerta que as atuais estratégias de descarbonização e mitigação do aquecimento global não são eficientes, e que se nada for feito, em 2100 atingir-se-á um aquecimento global de 3 °C.

É ainda notado por Cantarero (2020, p. 1) que a pandemia mundial de COVID- 19 paralisou fortemente todos os setores de atividade (especialmente o turismo), e desta forma veio realçar os impactes negativos provocados pelas estratégias energéticas atuais. É necessário reavaliar estas estratégias e políticas para garantir uma economia e um futuro mais sustentável, considera Cantarero (2020, p. 1).

De acordo com Foggia (2018, p. 2) as energias renováveis contribuirão para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 11 [Cidades e Comunidades Sustentáveis] e 13 [Ação Climática] (ODS, 2022).

É conferido por Ferreira et al. (2021, p. 150) que, felizmente, a sustentabilidade ambiental é uma temática cada vez mais relevante na sociedade atual. Por conseguinte, Ferreira et al. (2021, p. 150) notam que os consumidores estão mais exigentes, informados e conscientes, procurando naturalmente empresas, marcas, serviços ou produtos sustentáveis. Também Pinto (2021, p. 11) atenta o mesmo: “uma crescente consciencialização dos consumidores com as preocupações ambientais, leva as empresas deste setor a cada vez mais incorporar uma orientação ambiental nos seus modelos de negócios”.

Por isto, os setores do turismo e da hotelaria têm de adotar soluções sustentáveis de cariz ambiental. Para além disto, estes eram setores (pré pandemia) que estavam em crescimento desmedido, pelo que já levantavam olhares suspeitos sobre o seu impacte ambiental provocado, e face às poucas medidas implementadas (Ferreira et al., 2021, p.

150 e 151). Na mesma visão, Pinto (2021, p. 11) repara que “este crescimento geralmente acarreta práticas de consumo insustentáveis que colocam em risco os ecossistemas e os recursos naturais do planeta”. Podemos assim inferir que a sustentabilidade ambiental no turismo está diretamente relacionada com o sucesso, visto que há cada vez mais clientes que têm atenção a esse critério nas suas decisões: “os clientes têm vindo a considerar as práticas de sustentabilidade como o atributo mais importante no momento de seleção de um hotel” (Pinto, 2021, p. 27). No caso concreto da hotelaria, como apresentado na citação, as medidas de sustentabilidade ambiental ajudam a mitigar os impactes ambientais e a manter os empreendimentos turísticos competitivos, num setor em que a concorrência é cada vez mais intensa (Pinto, 2021, p. 11 e 20). Os hotéis/emprendimentos turísticos que adotarem práticas sustentáveis terão uma vantagem competitiva, pois vai permitir destacarem-se dos concorrentes (ou, no mínimo, manterem-se a par da concorrência, caso esta seja também sustentável) (Patrício, 2020, p. 38; Pinto, 2021, p. 20). No universo da hotelaria, Faria (2020, p. 45), Ferreira et al. (2021, p. 152, 153 e 162), Pinto (2021, p. 11) e Pereira (2019, p. 6) observam que são vários os empreendimentos turísticos que já se

aperceberam da importância da sustentabilidade ambiental: “Atualmente temos assistido a uma maior consciencialização ambiental por parte dos atores que integram a atividade turística” (Faria, 2020, p. 45); “Muitos hotéis reconhecem que a adoção de práticas ecológicas não é apenas uma prática ética, mas também benéfica na redução de custos, aprimoramento de imagem, criação de diferenciação de mercado e responsabilidade social corporativa” (Pereira, 2019, p. 6). Constatase que têm, efetivamente, vindo a implementar práticas e iniciativas sustentáveis, e a procurar certificações ambientais como a Green Key, pois aumentam a credibilidade das suas ações (Ferreira et al., 2021, p. 152 e 153). Os empreendimentos turísticos sabem que as medidas sustentáveis trarão benefícios económicos de diversas vertentes (por exemplo, poupança de água, energia ou atração de mais clientes) (Ferreira et al, 2021, p. 162; Pereira, 2019, p. 6).

De acordo com Almeida (2016, p. 12 e 13), a hotelaria é um dos setores que mais energia gasta (e água também). Sabendo que a maioria da energia é ainda proveniente de fontes fósseis, a hotelaria e o turismo têm, indispensavelmente, de medir os seus gastos e adotar práticas sustentáveis (Almeida, 2016, p. 12).

A sustentabilidade ambiental, segundo Cabral (2020, p. 12), pressupõe a “proteção da integridade e resiliência do sistema ecológico”, mas também “uma gestão eficiente dos recursos naturais e energéticos, a minimização dos impactos na natureza e a implementação de medidas que visam garantir a conservação do meio ambiente”.

Já no parecer de Cerqueira (2021, p. 17) a sustentabilidade ambiental deve presumir a conservação e a gestão dos recursos, especialmente os não renováveis, e a implementação de medidas que visem a mitigação da poluição (da água, do ar e da terra), de modo a salvaguardar a fauna, a flora e todo o património de índole natural.

No caso do turismo, a sustentabilidade ambiental é muito relevante, sendo por isto destacada neste ponto, no entanto, é necessário vincar que o turismo sustentável é muito mais complexo, ou seja, deve compreender igualmente a sustentabilidade económica e social.

A relação do turismo com o ambiente é intrincada, pois os impactes positivos do turismo num dos ramos da sustentabilidade podem ser negativos noutra ramo da sustentabilidade (Almeida, 2016, p. 12). A título ilustrativo, o desenvolvimento turístico, com a expansão e a construção de novas infraestruturas, pode ser benéfico socialmente e economicamente, mas do ponto de vista ambiental pode estar a colocar em perigo recursos naturais (Almeida, 2016, p. 12).

Devem ser efetuadas mudanças no turismo, mudanças que visem o caminho da sustentabilidade, para que o setor continue a crescer de forma sustentável. Só assim se conseguirá criar uma reputação indubitavelmente positiva à atividade turística, deixando para trás a visão do

turismo enquanto atividade nociva: “O turismo, que demonstra um crescimento sem precedentes, é encarado como um predador de recursos estando-lhe associada uma enormidade de impactes negativos a diversos níveis, com particular incisão no ambiente” (Silva & Ferreira, 2021, p. 240).

Infere-se, então, com toda a clareza, que a sustentabilidade ambiental é absolutamente crucial para o turismo, para a sua reputação e para o seu êxito (Almeida, 2016, p. 12; Khatter, 2020, p. 25): “Environmental sustainability is of significant importance to the travel and tourism industry.” (Khatter, 2020, p. 25).

### **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Turismo**

No dia 25 de setembro de 2015 ocorreu uma cimeira, com chefes de estado e de governo, que deu origem à Agenda 2030, sob o plano de ação denominado de “Transformar o nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” (Cerqueira, 2021, p. 32; Coelho, 2018, p. 20; Cravo, 2018, p. 9). Em conformidade com Cravo (2018, p. 9), a Agenda 2030 entrou em vigor no dia 1 de janeiro de 2016.

Segundo a UNRIC (2022), Cerqueira (2021, p. 32 e 33) e Coelho (2018, p. 20), a Agenda 2030 é composta por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que cingem todas as dimensões da sustentabilidade - a sociocultural, a económica e, claro, a ambiental. Em complemento, Cerqueira (2021, p. 34) e Cravo (2018, p. 9) expõem que a Agenda 2030 é constituída por 169 metas a adotar por todos os países. Ademais, é uma agenda que pretende promover a paz, combater as desigualdades sociais, a crise ambiental, a pobreza e, também, estimular a justiça (Coelho, 2018, p. 20; UNRIC, 2022). De acordo com a UNRIC (2022), com Cerqueira (2021, p. 34) e com Cravo (2018, p. 9) a Agenda 2030 foi criada à luz (e em seguimento) do que se aprendeu com os 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milénio, que duraram 15 anos (2000-2015). No entanto, é a Agenda 2030 é muito mais completa e ambiciosa (Coelho, 2018, p. 20).

Desta forma, a Agenda 2030 apresenta 17 ODS que se afirmam como uma “visão comum para a Humanidade, um contrato entre os líderes mundiais e os povos e “uma lista das coisas a fazer em nome dos povos e do planeta”.” (UNRIC, 2022). Ao contrário dos 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milénio, que só estavam exigidos aos países em desenvolvimento, os 17 ODS definidos na Agenda 2030 têm uma dimensão global, ou seja, devem ser implementados e adotados por todos os países do mundo (Cerqueira, 2021, p. 32 e 33). Compreende-se, pois, que hoje todos os países do mundo têm sob sua responsabilidade contribuir para o futuro do planeta. A Agenda 2030 assevera que ninguém pode ser deixado para trás, pelo que todos os países devem

assumir responsabilidades e assegurar um desenvolvimento sustentável, assim como a erradicação da pobreza (Cerqueira, 2021, p. 32). A Agenda 2030 é um plano que se dá a nível planetário, no qual todos beneficiam, inclusive as futuras gerações (Cerqueira, 2021, p. 33). É uma agenda composta por objetivos e metas absolutamente cruciais para a humanidade e, também, para o próprio planeta, no qual todos habitamos (Coelho, 2018, p. 20).

**Figura 1:**

*Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*



Fonte: <https://sdg-tracker.org/>

A Agenda 2030 contribuirá habilmente para que haja uma gestão consciente dos recursos, garantindo que estes passam para as vindouras gerações (Cerqueira, 2021, p. 33; Marques, 2019, p. 10). No contexto nacional, Marques (2019, p. 9) afirma que Portugal já tem em marcha vários programas e ferramentas para atingir os ODS da Agenda 2030.

Os ODS representam aquilo em que é preciso atuar para criar uma sociedade equilibrada, justa, moderna e, ao mesmo tempo, apta para prosperar economicamente, gerando postos de trabalho e riqueza (ODS, 2022). Além disto, têm em consideração os direitos humanos e o ambiente/natureza, para um futuro mais próspero (ODS, 2022). Antes de prosseguir, importa primeiro referir o que são os direitos humanos, algo que Ferraz & Serpa (2021, p. 82) fizeram com exatidão, recorrendo a fontes credíveis.

Continuamente, Cerqueira (2021, p. 32) observa que a Agenda 2030 tem em atenção no seu plano 5 P's, e Coelho (2018, p. 22) apura que cada um deles tem inerentemente vários ODS, confira-se:

- Planeta [ODS 6, 12, 13, 14 e 15];

- Pessoas [ODS 1, 2, 3, 4 e 5];
- Prosperidade [ODS 7, 8, 9, 10 e 11]; e Paz [ODS 16];
- Parcerias [ODS 17].

Desta forma, os 5 P's abraçam todos os ODS e demonstram as intenções da Agenda 2030 na sua plenitude (Coelho, 2018, p. 22). Segundo Taleb Rifai (2017), o Ex-Secretário Geral da Organização Mundial de Turismo das Nações Unidas, a Agenda 2030 “define o caminho que todos nós devemos traçar” (citado em Coelho, 2018, p. 22).

Coelho (2018, p. 20) entende que para atingir os objetivos da Agenda 2030 é necessário que as empresas, os estados e os setores público-privado enquadrem estes objetivos nas suas estratégias, inovações e decisões. Cerqueira (2021, p. 33) reconhece igualmente que é necessária uma cooperação entre todos os países e stakeholders, na forma de uma parceria global coletiva, para se conseguir atingir e implementar os ODS.

A UNWTO (2018) sustenta ainda que todos devem “estar de mão dadas” (citado em Coelho, 2018, p. 22), pois só assim será possível atingir todos os ODS da Agenda 2030. No universo do turismo, o mesmo é subscrito, assim como demonstra Coelho (2018, p. 27): “é necessário “parcerias fortes e ação decisiva de todos os stakeholders no turismo” (UNWTO, 2018b:9)”. Na mesma vertente, S. Santos (2017, p. 29) realça que “é necessário desenvolver medidas conjuntas para a sustentabilidade do turismo a nível mundial”.

Assim, os ODS são pontos de referência para que cada país consiga atingir as metas sustentáveis definidas (Cerqueira, 2021, p. 33). Mas visto que cada país é único e irrepetível, com contextos e realidades dissemelhantes, cabe a cada um definir as suas próprias estratégias, de forma a atingir os 17 ODS (Cerqueira, 2021, p. 34).

Segundo o Tourism for SDGS (2022), o turismo é um setor que, se responsabilmente trabalhado, pode contribuir para o alcançar de todos os objetivos de desenvolvimento sustentável. Coelho (2018, p. 27) explica que o turismo tem uma vasta cadeia de valor e muitos setores e indústrias inerentes, pelo que o turismo tem poder para contribuir para todos os ODS. Ademais, se o turismo respeitar o “Global Code of Ethics for Tourism”, que integra 10 artigos sobre a economia, o ambiente, a sociedade e a cultura, conseguirá ter um desenvolvimento muito mais promissor e benévolo, que mitigará inclusive os impactes negativos da atividade (UNWTO, 1999). F. Santos (2017, p. 20) explica que este código, além de ser um incentivo à paz mundial, visa regulamentar as práticas turísticas. Cumprindo o Código Ético Mundial para o Turismo e a

Agenda 2030, o turismo pode (e deve) ser uma atividade sustentável, em todos os seus campos de atuação.

A atividade turística tem de se posicionar de forma a cumprir os padrões da Agenda 2030, pois só assim poderá continuar a ser uma atividade viável de se praticar. As medidas para tal, passam muito por uma boa gestão dos recursos e por uma eficaz adoção de práticas sustentáveis. Todos os ODS podem, então, ser impulsionados pelo turismo, como expõe o *Tourism for SDGS* (2022) e Coelho (2018, p. 28, 29 e 30):

- Erradicar a Pobreza - O turismo pode erradicar a pobreza, pois proporciona desenvolvimento económico, empreendedorismo e criação de empregos para as comunidades locais.
- Erradicar a Fome - O turismo pode fomentar a agricultura sustentável, através do abastecimento dos alojamentos turísticos e do agroturismo.
- Saúde de Qualidade - As taxas do turismo (dos visitantes) podem ser reinvestidas em serviços como a saúde, melhorando a qualidade de vida da população local.
- Educação de Qualidade - O turismo é uma atividade apta para estimular a inclusão social, pois cria empregos qualificados, o que promove a educação.
- Igualdade de Género - O turismo pode empoderar as mulheres, pois permite integração social e empregabilidade: “Tourism can be a tool for women to become fully engaged and lead in every aspect of society.” (*Tourism for SDGS*, 2022).
- Água Potável e Saneamento - O turismo sustentável pode potenciar o uso eficiente da água, minimizar a poluição e estimular o uso de tecnologias que permitem salvaguardar a qualidade da água. Além disto, os investimentos do turismo nas infraestruturas e nos saneamentos podem ser benéficos para as comunidades locais, possibilitando inclusive o acesso a água potável.
- Energias Renováveis e Acessíveis - Não é segredo que o turismo utiliza bastante energia, por isto, o turismo pode liderar a transição para as energias renováveis, contribuindo consequentemente para a redução dos impactos ambientais e climáticos.
- Trabalho Digno e Crescimento Económico - O turismo é um fenómeno baseado em serviços, portanto, pode estimular impactos socioeconómicos positivos, pois tem a capacidade de oferecer emprego digno a jovens e mulheres (1 em cada 10 trabalhos no mundo são do turismo) (*Tourism for SDGS*, 2022): “ao criar empregos locais, o turismo pode contribuir para o processo de desenvolvimento da comunidade local, melhorando as condições de vida e dando acesso a infraestruturas e superfícies comerciais” (Almeida, 2016, p. 11).
- Indústria, Inovação e Infraestruturas - O turismo é uma atividade que, para ocorrer com qualidade, requer boas infraestruturas, públicas e privadas. Assim, o turismo tem poder para

criar inovação e infraestruturas, o que pode também atrair potenciais investidores (e gerar ainda mais crescimento). Se for aplicado um turismo sustentável, também se reduzirá a pegada ecológica.

- Reduzir as Desigualdades - O turismo gera integração social entre as comunidades locais e os respetivos stakeholders, e pode também estimular o desenvolvimento de regiões mais desfavorecidas, como as rurais (e ajudar as populações desses locais).
- Cidades e Comunidades Sustentáveis - O turismo pode promover a regeneração sustentável das infraestruturas e das acessibilidades (como os metros). Isto é benéfico para os turistas e também para as comunidades locais, pois terão cidades mais verdes e com menos poluição.
- Produção e Consumo Sustentáveis - Ao adotar práticas sustentáveis e ao monitorizar os resultados, o turismo pode contribuir para a sustentabilidade, quer na produção, quer no consumo.
- Ação Climática - O clima é recíproco ao turismo e vice-versa. O turismo sustentável estimula a redução da pegada de carbono, o que consequentemente terá impactes positivos no turismo, pois é uma atividade muito dependente do clima.
- Proteger a Vida Marinha - O turismo, especialmente o de sol e mar, é muito dependente de ecossistemas marinhos sustentáveis, pois influencia diretamente na experiência turística. Assim, o turismo pode contribuir para conservar e preservar os ecossistemas marinhos, bem como os seus recursos.
- Proteger a Vida Terrestre - O turismo beneficia muito do património natural, da fauna e da flora, visto que há muitos turistas que procuram esses espaços. Desta forma, o turismo pode (e deve) contribuir para a preservação, conservação e restauração dos espaços verdes, através das receitas das taxas turísticas inclusive.
- Paz, Justiça e Instituições Eficazes - O turismo envolve a movimentação de pessoas. Assim, o turismo promove a interação multicultural, o que gera compreensão pelo outro e, consequentemente, paz: “Viajar pode ser considerado um processo educativo visto que aproxima as pessoas e promove a compreensão entre povos e culturas. Deste modo, proporciona-se o intercâmbio cultural entre anfitriões e hóspedes, aumentando a compreensão mútua com redução dos preconceitos.” (Almeida, 2016, p. 11).
- Parcerias para a Implementação dos Objetivos - O turismo envolve múltiplos stakeholders, por isto, o turismo tem capacidade para unir vários intervenientes e apelar à concretização, de forma coletiva, dos ODS. Porém, neste intuito, é fulcral começar a valorizar o ser em vez do ter, para promover o coletivismo e erradicar o individualismo, contudo, este assume-se como um dos maiores desafios da humanidade (Morais, 2011, p. 44).

Por tudo isto, Coelho (2018, p. 24) alega que o desenvolvimento turístico deve estar assente nos ODS, além de ter em atenção todas as dimensões da sustentabilidade.

Coelho (2018, p. 27) verifica também que o turismo é uma atividade com uma dimensão incomensurável, apontando que em 2018 o turismo constituía “10% do PIB mundial, 1 em cada 10 empregos e 7% das exportações mundiais (...) Existindo atualmente cerca de 1.2 mil milhões de turistas a atravessar fronteiras por ano”. Isto significa que o turismo tem uma responsabilidade acrescida, um papel a desempenhar com compromisso, para se atingir os ODS da Agenda 2030 (Coelho, 2018, p. 27).

Resta por fim vincar que a pandemia mundial de COVID-19 afirma-se como uma ameaça à concretização dos ODS, pois tem vindo a impactar todo o progresso, especialmente nas comunidades e nos países mais vulneráveis economicamente (Cerqueira, 2021, p. 34).

Como a pandemia reprimiu o alcançar dos ODS, Cerqueira (2021, p. 34) considera que o prazo (2030) para atingir os mesmos deve ser atualizado. Aliás, mais que reprimir, Cerqueira (2021, p. 34) defende que a pandemia veio regredir os progressos obtidos em dimensões como a igualdade, e aumentar situações como a pobreza (devido, por exemplo, ao desemprego, à suspensão da economia e à paralisação de setores como o turismo).

Compreende-se que a pandemia levou a que a sustentabilidade ficasse colocada em segundo plano (Cerqueira, 2021, p. 34). A pandemia de COVID-19 marca então um retrocesso a progressos que já se davam como assegurados e representa uma ameaça aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030.

No entanto, os países e as organizações devem utilizar este momento para repensar as suas estratégias e torná-las mais sustentáveis, tendo inclusive em consideração os ODS, como têm feito vários intervenientes do turismo.

### **Conclusões do Estudo Desenvolvido**

Infere-se, primordialmente, que a consciencialização da sociedade tem dado relevo à sustentabilidade. Ademais, os consumidores estão a mudar, pelo que as organizações e o turismo têm de se adaptar aos mesmos.

Posteriormente, constata-se que a sustentabilidade é vital para as gerações futuras e até para as gerações presentes. A sustentabilidade é o caminho para o futuro, pois salvaguarda os recursos e as necessidades de todos. O bem-estar humano e ambiental só será conquistado se existir sustentabilidade.

Contudo, o conceito de sustentabilidade tem várias vertentes, mas há três dimensões sempre intrínsecas: a económica, a ambiental e a sociocultural. Verifica-se que a sustentabilidade, para ocorrer, compreende uma relação sinérgica entre estas três dimensões, e o mesmo acontece quando falamos de desenvolvimento sustentável.

Depreendeu-se depois que o sucesso no turismo e nas empresas está cada vez mais dependente da sustentabilidade. Os consumidores querem soluções sustentáveis, querem consumir de empresas com uma imagem verde, uma imagem positiva, logo, quem for sustentável irá ter, naturalmente, mais êxito. A título de exemplo, temos no turismo os ecoturistas.

O turismo sustentável manifesta-se assim como imprescindível em todas as suas vertentes. É o turismo que garante as necessidades atuais dos turistas, sem comprometer as necessidades futuras ou os recursos dos destinos.

O turismo sustentável vai de encontro a todas as dimensões da sustentabilidade, pois, de outro modo, sustentável não seria. Porém, com relevância, apurou-se que para atingir um turismo verdadeiramente sustentável o planeamento e a gestão são ferramentas cruciais. Só através destas ferramentas é que será possível fazer um bom equilíbrio dos recursos, mitigando os impactes negativos e estimulando os positivos, e fazer do turismo uma atividade, em toda a sua plenitude, viável. Conferiu-se, inclusive, que o turismo tem manifestamente capacidade para estimular a sustentabilidade, podendo, por exemplo, educar os consumidores.

Entendeu-se, contudo, que o desafio reside na implementação da sustentabilidade. Nem sempre é fácil ou apetecível (para os responsáveis das organizações) assegurar a sustentabilidade. Ademais, parece não existir ainda uma consciencialização suficientemente forte acerca das benesses da sustentabilidade nas organizações, sendo que algumas só adotam medidas de sustentabilidade para atender a regulamentações (ou outras pressões externas). É algo certamente ambíguo, porque, na verdade, a sustentabilidade traz vantagens competitivas, dá reputação e cria valor.

Em relação à pandemia de COVID-19, inferiu-se que é uma oportunidade para repensar o turismo, de forma sustentável. O turismo pré pandemia estava em crescimento e tinha uma enorme dimensão, movendo milhões de pessoas, setores e atividades. Com a paralisação à luz da pandemia, os impactes da atividade efetivamente ficaram mais salientes. Assim, a prosperidade e a viabilidade do turismo devem pautar-se por princípios sustentáveis. Contudo, todos os intervenientes do fenómeno turístico têm responsabilidade no desenvolvimento sustentável do turismo.

Verifica-se que o turismo só tem a beneficiar com a sustentabilidade. A sustentabilidade faz do turismo uma atividade mais atrativa e também cria melhores experiências, pois assegura a qualidade dos recursos dos destinos turísticos.

Sendo o turismo um importante pilar económico para Portugal e uma das atividades com mais notoriedade no país, empregando um número considerável de portugueses, é essencial que se adotem estratégias para atingir os padrões da sustentabilidade. E foi isto mesmo que o Turismo de Portugal fez, ou tem intenções de fazer, conforme é apontado no recente Plano Turismo + Sustentável 2020-2023 (Turismo de Portugal, 2021). Este plano pretende que Portugal se torne num dos destinos turísticos mais sustentáveis do mundo.

Em relação à sustentabilidade ambiental, percebe-se que as alterações climáticas são uma ameaça real para todos. Por isto, uma das ações deverá ser a transição para energias renováveis, de modo a controlar o aquecimento global. Isto vem realçar a importância da sustentabilidade especialmente na hotelaria, pois é um dos setores que mais energia usa. Consequentemente, a sustentabilidade na hotelaria é também uma vantagem competitiva, pelo que os hotéis têm procurado implementar medidas sustentáveis e certificações ambientais como a Green Key.

De seguida, analisou-se brevemente a Agenda 2030 e os seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Compreendeu-se que a Agenda 2030 é algo global e que requer uma atuação de todos os países. Ademais, todos beneficiam com a Agenda 2030, pois habitamos todos no mesmo planeta. No entanto, a Agenda 2030 abraça não só o planeta, mas também as pessoas, a prosperidade, a paz e as parcerias. Estes 5 P's transmitem as nobres intenções da Agenda 2030, que são cruciais para a humanidade, para os direitos humanos e para um futuro generosamente mais próspero em todos os horizontes. Salienta-se, todavia, que a Agenda 2030 só será alcançada se existir cooperação e união.

Consequentemente, apurou-se que o turismo pode ajudar a atingir todos os ODS da Agenda 2030. O turismo é um fenómeno de grande dimensão, pelo que se tiver práticas sustentáveis pode inegavelmente contribuir para todos os ODS da agenda. Aliás, o desenvolvimento turístico deve estar alicerçado nos ODS, articulando-os na sua ação. Os ODS e o turismo têm uma relação recíproca, em que ambos se beneficiam mutuamente.

Infere-se, então, que todos beneficiam com a sustentabilidade. Ademais, é presumível que a sustentabilidade seja um tema que se manterá válido durante muitos anos, visto que ainda há muito a fazer e a melhorar. Numa última abordagem, podemos considerar que ser sustentável é ser correto, ser ético, e que o turismo só é uma atividade viável se for sustentável.

## Referências

- Almeida, J. (2016). *Sustentabilidade em Hotelaria - Uma Análise da Infusão/Difusão em Hotéis de Lisboa* (Dissertação de Mestrado, Universidade Europeia). Disponível em <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/13000>
- Brito, M. (2012). Percursos de sustentabilidade: políticas e práticas de planeamento para o desenvolvimento turístico no Município de Sines (Tese de Doutoramento, Universidade de Coimbra). Disponível em <https://eg.uc.pt/handle/10316/21654?locale=pt>
- Brito-Henriques, E. (2020). Covid-19, turismo e sustentabilidade: tudo está interligado.
- Burgos, A., & Mertens, F. (2015). Os desafios do turismo no contexto da sustentabilidade: as contribuições do turismo de base comunitária. *PASOS*, 13(1), 57-71. <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2015.13.004>
- Cabral, F. (2020). *Sustentabilidade do ecoturismo nos Açores: Caso da ilha de São Miguel* (Dissertação de Mestrado, Universidade Católica Portuguesa). Disponível em <https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/31953>
- Cantarero, M. (2020). Review of renewable energy, energy democracy, and sustainable development: A roadmap to accelerate the energy transition in developing countries. *Energy Research & Social Science*, 70, 1-15. [doi.org/10.1016/j.erss.2020.101716](https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101716)
- Cerqueira, R. (2021). *Turismo e sustentabilidade: a perspetiva dos residentes do Porto e Vila Nova de Gaia* (Dissertação de Mestrado, Politécnico do Porto). Disponível em <https://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/19056>
- Coelho, P. (2018). *Turismo e sustentabilidade na região do Algarve* (Dissertação de Mestrado, ISCTE). Disponível em <https://www.iscte-iul.pt/tese/8899>
- Cravo, R. (2018). *A Evolução do Desenvolvimento Sustentável em Portugal nos últimos 30 anos* (Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa). Disponível em <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/35290>
- Faria, M. (2020). *Ecossistemas da Sustentabilidade Turística: O Estudo de Caso da Região Porto e Norte de Portugal* (Dissertação de Mestrado, Universidade do Porto). Disponível em <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/128145>
- Ferraz, J., & Serpa, S. (2021). Tourism and Human Rights: A Complex Relationship. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 10(2), 75-89. E-ISSN 2281- 4612
- Ferreira, S., Pereira, O., & Simões, C. (2021). Sustentabilidade Ambiental na Indústria Hoteleira: Uma perspetiva dos gestores de hotéis ecológicos em Portugal. *International Journal of Marketing, Communication and New Media*, 9, 150- 170. ISSN: 2182-9306
- Foggia, G. (2018). Energy efficiency measures in buildings for achieving sustainable development goals. *Heliyon*, 4(11), 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00953>
- Khatter, A. (2020). *Managers' perspectives of environmentally sustainable policies and practices in the Australian hotel industry* (Tese de Doutoramento, Victoria University). Disponível em <https://vuir.vu.edu.au/40595/>
- Marques, M. (2019). *Agenda 2030: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU – Desafios ao Desenvolvimento Tecnológico e à Inovação Empresarial* (Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Lisboa). Disponível em <https://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/12318>
- Marujo, M., & Carvalho, P. (2010). Turismo, planeamento e desenvolvimento sustentável. *Turismo & Sociedade*, 3(2), 147-161. Disponível em <https://eg.uc.pt/handle/10316/14392>

- Morais, J. (2011). Ética, deontologia, ensino e profissão: fundamentos. *Politécnica*, 18, 37-50. Disponível em <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/5448>
- ODS. (2022). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e o BCSD Portugal. Disponível em <https://www.ods.pt/>
- Patrício, B. (2020). Sustentabilidade Ambiental na Indústria Hoteleira - Perspetiva do Cliente e Gestor (Dissertação de Mestrado, Universidade Católica Portuguesa). Disponível em <https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/31886>
- Pereira, V. (2019). *Práticas de Sustentabilidade Na Hotelaria De Luxo - Estudo de Caso de uma Unidade Hoteleira* (Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa). Disponível em <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/18961>
- Pinto, S. (2021). *Sustentabilidade ambiental como forma de promover a confiança dos consumidores da indústria hoteleira* (Dissertação de Mestrado, Universidade Católica Portuguesa). Disponível em <https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/35241>
- Relatório Brundtland. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. Disponível em <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- Santos, F. (2017). *Ecoturismo. Desenvolvimento Turístico e Sustentabilidade Social no Parque Natural Serra da Estrela*. (Caso de estudo - o concelho de Seia) (Tese de Doutoramento, Universidade de Coimbra). Disponível em <https://eg.uc.pt/handle/10316/79820>
- Santos, S. (2017). *Sustentabilidade Hoteleira no Município de Anadia* (Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra). Disponível em <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/85456>
- Silva, S., & Ferreira, L. (2021). Turismo e desenvolvimento sustentável. Uma avaliação exploratória das práticas hoteleiras no concelho de Bragança, Portugal. *Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, 21, 235-262. ISSN: 2182-1267
- Tourism for SDGs. (2022). Tourism for SDGs. Disponível em <https://tourism4sdgs.org/>
- Turismo de Portugal. (2021). *Plano Turismo + Sustentável 2020-2023*. Disponível em <http://business.turismodeportugal.pt/SiteCollectionDocuments/sustentabilidade/plano-turismo-mais-sustentavel-20-23-pt-jun-2021.pdf>
- UNRIC. (2022). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>
- UNWTO. (1999). Global Code of Ethics for Tourism. Disponível em <https://www.unwto.org/global-code-of-ethics-for-tourism>

## DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: AGENDA 2030

**Mariana Guimarães, Inês Ramos, Jan Wdowiak**

ISPGAYA

### **Resumo:**

O presente artigo teve o propósito de analisar a Agenda 2030 da ONU, dando relevância aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. A necessidade de abordar este tema é óbvia no contexto atual, visto que é necessário consciencializar as pessoas que os problemas atuais terão um impacto muito forte nas gerações futuras. Estes problemas não têm uma solução na sua totalidade, mas poderão ser atenuados através do cumprimento dos objetivos da Agenda 2030. A metodologia utilizada para a realização deste artigo consistiu, sobretudo, em analisar artigos científicos sobre a sustentabilidade. O artigo começa com um enquadramento teórico, descreve os impactos do turismo, define a Agenda 2030, e os seus objetivos, descreve a sustentabilidade nacional e expõe desafios no futuro do turismo.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; Turismo.

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT: AGENDA 2030

**Mariana Guimarães, Inês Ramos, Jan Wdowiak**

ISPGAYA

### **Abstract:**

This article aimed to analyze the 2030 Agenda, giving relevance to the Sustainable Development Goals. The need to address this issue is obvious in the current context, as it is necessary to make people aware that current problems will have a very strong impact on future generations. These problems do not have a solution in their entirety, but they can be alleviated by fulfilling the objectives of the 2030 Agenda. The methodology used to do this article consisted, mostly, in analysing scientific articles on sustainability. The article starts with a theoretical brief, describes the impacts of tourism, defines the

2030 Agenda and its objectives, describes national sustainability, and exposes challenges in the future of tourism.

**Keywords:** Sustainability; Sustainable Development Goals; Tourism.

### **Introdução**

Desde o momento em que o ser humano se apercebeu das consequências desastrosas das suas ações no futuro que se começou a falar em sustentabilidade. Todas as atividades humanas modificaram o futuro da humanidade e tudo aquilo que a natureza criou desde a existência da vida no planeta, esta dramática afirmação pode ser visível na atual crise ambiental e extinção de espécies de animais, na forte diferença entre países desenvolvidos- PD e países em desenvolvimento- PED, na pobreza e na fome, nas desigualdades em termos de ensino e saúde... Tudo consequências das ações e decisões do humano (tomadas com base no egoísmo, egocentrismo, avareza, ignorância) que afetam o planeta num todo.

Todas as consequências presentes levam a uma certa preocupação em atuar para um futuro melhor, é necessário combater estas adversidades através da preservação de recursos naturais, tendo em consideração o bem-estar humano, o meio ambiente, justiça social, e a viabilidade económica das comunidades.

Dentro deste contexto, o presente artigo foi realizado para dar relevância à necessidade de reflexão sobre as causas e consequências da crise ambiental, assim como os problemas da humanidade através da Agenda 2030, criada pela Organizações das Nações Unidas (ONU).

Todas estas temáticas têm consequências na atividade turística direta ou indiretamente. Atualmente, alguns turistas procuram ser responsáveis, adotam ações sustentáveis, respeitam o meio ambiente e as culturas. Sendo que existem práticas culturais que vão contra os princípios e objetivos da Agenda 2030, tal como a ausência do direito ao ensino e à igualdade de género na Arábia Saudita, Afeganistão, Libéria...

Não existe turismo nas regiões pobres, sem qualidade de vida, sem igualdade de género, sem paz e justiça, portanto, os países que não cumprem com os objetivos de desenvolvimento sustentável da agenda não tem condições para a prática de turismo, sendo por isso importante atuar e trabalhar nestes. Nesse sentido, o artigo apresenta um contexto teórico e, para enquadrar o turismo nesta temática, aborda-se alguns impactos do turismo, de seguida expõe-se informação sobre a Agenda 2030 e seus respetivos objetivos. Depois aborda-se a sustentabilidade em Portugal, desafios do turismo no futuro e, por fim, uma breve conclusão.

## **METODOLOGIA**

Para responder aos objetivos deste estudo, adotou-se uma metodologia exploratória, que consistiu na análise de artigos científicos relacionados à temática da sustentabilidade. Realizou-se uma pesquisa das temáticas “Agenda 2030”, “Sustentabilidade no Turismo”, “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”, “Sustentabilidade” e “Turismo”, através do RCAAP

- Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal- e do Google Académico, para alargar o número de documentos com autores de diferentes nacionalidades. Para gerenciar as referências bibliográficas dos artigos recorreu-se ao *Mendeley*.

Selecionaram-se artigos científicos e dissertações de mestrado, criados nos últimos 6 anos, por autores professores doutorados e qualificados nas áreas de negócios, estatísticas, direção hoteleira, *marketing*, entre outros.

### ***Revisão Teórica***

#### **Turismo**

Turismo é a atividade de deslocação que as pessoas realizam para fora do seu lugar habitual de residência, por mais de um dia e menos de um ano, cujos motivos possam ser apenas de lazer (Oliveira, 2014), portanto, sem exercer nenhuma atividade remunerada.

A prática de Turismo é uma necessidade humana presente nas raízes da sociedade e é uma das áreas que mais enriquece o país economicamente, uma vez que se trata de trocas monetárias. São diversos os ramos científicos que se associam ao Turismo, tentando cruzar informação, de forma a estabelecer conceitos minimamente explicativos deste fenómeno natural (Almeida, 2003).

A complexidade desta atividade abrange diversas áreas como a economia e a política, tem consequências socioculturais (história, geografia, urbanismo), contribui para a melhoria e desenvolvimento dos transportes públicos, infraestruturas, entre outras vantagens (Bonifácio, 2012).

O Turismo está relacionado com o lazer, bem-estar, descanso, recreio, natureza e cultura, mas também com desporto, atividades radicais, campismo, entre outros. No entanto, e mesmo havendo muitas motivações de deslocação, existem problemas no Turismo como a sazonalidade (tanto em número de clientes como de contratos de trabalhadores), poluição, concentração em excesso de pessoas, aumento das rendas e preços das casas, crescente ódiada população pelos turistas...

Segundo o site oficial do Turismo de Portugal, IP, o setor do Turismo é uma “atividade económica fundamental para a geração de riqueza e emprego em Portugal”, uma vez que representou 15,3% do PIB em 2019. No entanto com o aparecimento do vírus covid-19 este valordesceu para 8,0%, pois todos os serviços turísticos como alojamento, restauração, transportes aéreos, serviços de aluguer... foram os que mais sentiram impactos diretos provocados pela pandemia.

### **Sustentabilidade**

É de se reconhecer que a definição de desenvolvimento sustentável foi se alterando ao longo dos tempos, devido à sua necessidade de atualização. A palavra “sustentável” está relacionada com o ambiente e à questão de como a sociedade “consome” os recursos naturais para a sua própria sobrevivência ou comércio/negócio.

No ano de 1987, o presidente do comité de Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, *Brundtland*, definiu o conceito de desenvolvimento sustentável como “um desenvolvimento que atende as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender as suas próprias necessidades” (Sachs, 2015 as cited in Camargo et al., 2018). Ao longo das décadas o termo evoluiu de forma a fazer ligação a questões de ordem económica, social e ambiental, logo a sustentabilidade passou a estar não só relacionada ao ambiente como também a estas outras variáveis.

Atualmente, a presença da sustentabilidade no turismo é uma forma de preservar a atividade de forma que as gerações futuras também possam usufruir dos mesmos serviços. Qual quer tipo de turismo pode incluir a sustentabilidade desde que envolva ações e práticas sustentáveis (podendo ser turismo de natureza, cultural, rural e ecoturismo) (Pan et al., as cited in Cerqueira, 2021).

Para haver sustentabilidade no turismo devem estar presentes ações de utilização responsável de recursos ambientais, processos ecológicos de conservação do património natural e da biodiversidade, deve haver respeito pela autenticidade sociocultural das comunidades, garantir intervenções económicas viáveis a longo prazo, ... (Silva, 2017).

### **A Agenda 2030**

O plano de ação “Transformar o nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, teve origem na cimeira de chefes de estado e de governo realizada no dia 25 de setembro de 2015. Este é um plano que tem como principais objetivos, focar-se nos 5P’s (pessoas, planeta,

prosperidade, paz e parcerias), eliminar a pobreza e o desenvolvimento da sustentabilidade (Cerqueira, 2021).

De acordo com Cerqueira (2021) “Este plano de ação é constituído por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas a implementar por todos os países”. A agenda2030 estabelece 17 objetivos de desenvolvimento sustentável (fig. 1) que se constituem em 3 dimensões do desenvolvimento sustentável (económico, sociocultural e ambiental) e, necessita da interajuda entre países e *stakeholders* “criando uma parceria coletiva para a sua implementação” (Cerqueira, 2021). Este é um plano de ação que tem o propósito de gerar benefício tanto às gerações atuais, assim como, às gerações futuras.

Fig. 1.

*Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*



Fonte: <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>

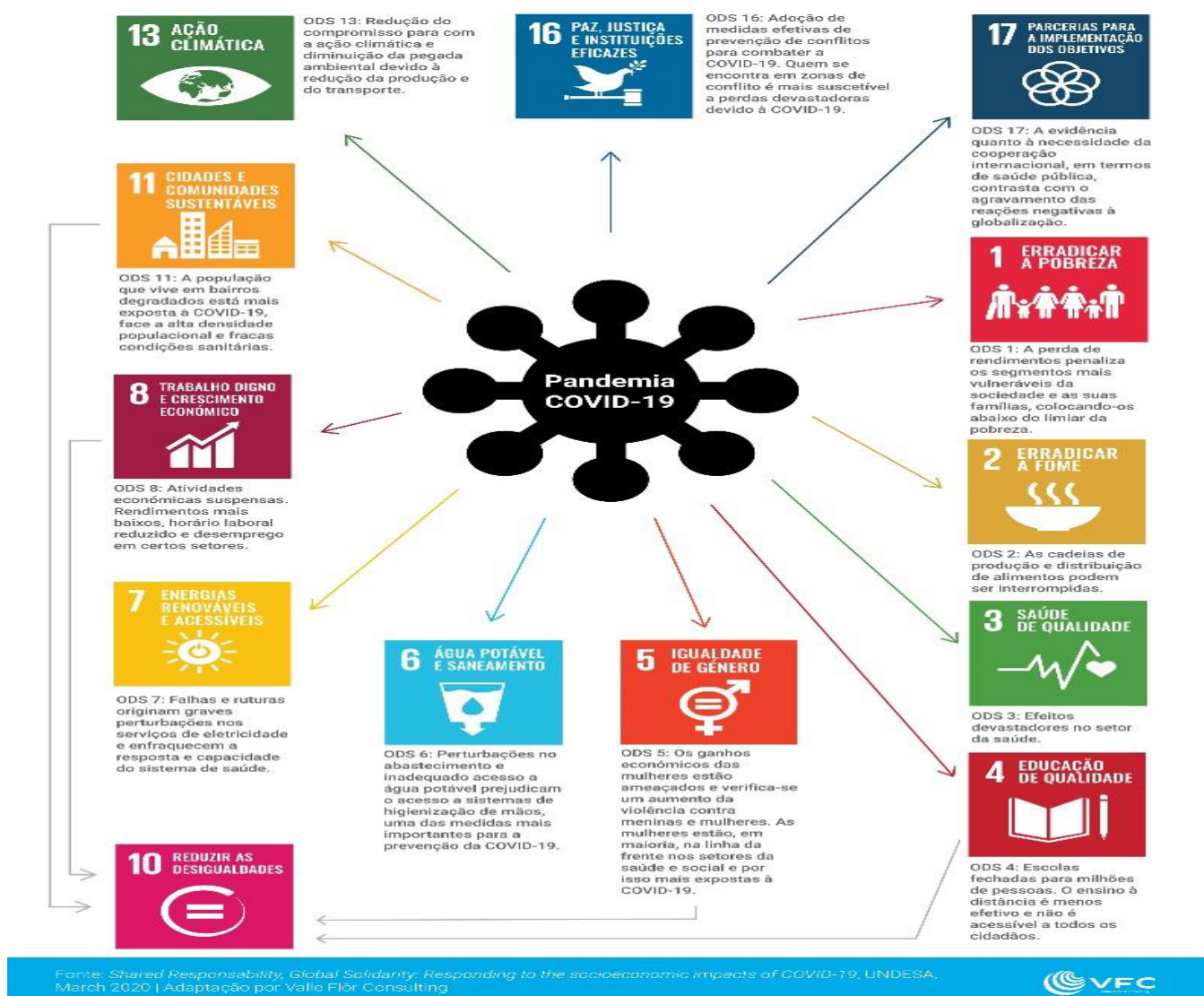
De acordo com Cerqueira (2021), a comissão Europeia (2019) menciona que os objetivos de desenvolvimento sustentável “não devem ser vistos como metas, mas como pontos de referência”, a longo prazo e como guias de orientação para que cada país atinja os seus objetivos sustentáveis “garantido a gestão responsável dos recursos do nosso planeta e assegurando a sua preservação para as gerações futuras” (Cerqueira, 2021). Devido à diversidade dos países envolvidos na Agenda 2030, a ONU refere que esta “será implementada de forma consistente com os direitos e deveres dos estados-membros de acordo com a lei internacional” (Cerqueira, 2021).

No entanto, Cerqueira (2021) alega que o prazo para alcançar os objetivos definidos foi alargado “sendo necessário estabelecer novas medidas e uma linha de tempo atualizada para atingir

aquilo que tinha sido proposto anteriormente” (Cerqueira, 2021) devido à pandemia da Covid-19 que trouxe uma maior dificuldade no alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável e consequências para as comunidades, sobretudo as mais vulneráveis.

Os esforços no que diz respeito ao combate à pobreza e ao favor da igualdade têm sido dificultados em consequência da Covid-19, tal como é possível se verificar na Figura 2. A pandemia originou a uma maior pobreza das famílias de comunidades mais vulneráveis, o que aumentou a procura de trabalho não remunerado por parte das mulheres e crianças e, por consequência os direitos das mulheres no trabalho encontram-se em maior risco, causando uma maior dependência das mulheres, contribuindo assim para o aumento da violência para com estas (Cerqueira, 2021).

Fig. 2. Impactos socioeconômicos do COVID-19



Fonte: <https://valleflorconsulting.pt/os-ods-face-a-covid-19-desafios-e-oportunidades/>

No que diz respeito à saúde, o vírus contribuiu para a saturação dos serviços de saúde “afetando o seu desempenho e limitando o acesso das pessoas aos cuidados de saúde” (Cerqueira, 2021), empresas de distribuição foram também afetadas o que, de acordo com Cerqueira (2021) afetou na produção e distribuição de comida, para além disso, “o acesso a água potável também se tornou desigual e inadequado aumentando o risco de transmissão da doença” (Cerqueira, 2021).

Tudo isto, levou ao aumento das desigualdades, assim como do desemprego e pobrezadas famílias e dos grupos mais vulneráveis tais como os idosos, sem abrigo e pessoas de mobilidade reduzida e outras incapacidades, resultando também para a “diminuição da sustentabilidade das cidades e das comunidades” (Cerqueira, 2021).

### ***Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável***

Hoje em dia os tempos são especialmente difíceis para todos, por causa da situação da Covid-19, no entanto, isso poderá não ser o pior, uma vez que existem alguns lugares no planeta com problemas catastróficos. Devemos fazer tudo para evitar que isso aconteça, razão pela qual foram estabelecidos 17 objetivos para gerar esperança de um futuro melhor. Todos os objetivos visam não apenas melhorar a situação climática do nosso planeta, mas também melhorar as condições socioeconómicas de cada país.

O primeiro objetivo é *No Poverty*<sup>3</sup>, pretende acabar com a pobreza em países como a África Central e do Sul, uma vez que cerca de 700 milhões de pessoas vivem em extrema pobreza, ou cerca de 10% da população mundial. Diz-se que a pandemia atinge ainda mais a economia, deixando até 8% da população mundial com probabilidade de cair na pobreza extrema.

A segunda meta, *Zero Hunger*<sup>4</sup>, está relacionada à meta anterior, mas a incidência desse problema é um pouco menor (cerca de 8,9% da população), o que significa que em todo o mundo uma em cada nove pessoas está desnutrida. Este objetivo pretende eliminar a fome aumentando a “produtividade agrícola e produção sustentável de alimentos são cruciais”.

O terceiro objetivo é *Good Health and Well-Being*<sup>5</sup> garantir uma vida saudável e promover o bem-estar, o que contribuirá para combater ou encontrar curas para doenças que ainda não foram

---

<sup>3</sup> Informação retirada do *site online*: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/poverty/> Consultado dia 19 de janeiro de 2021.

<sup>4</sup> Informação retirada do *site online*: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/hunger/> Consultado dia 19 de janeiro de 2021.

<sup>5</sup> Informação retirada do *site online*: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/gender-equality/> Consultado dia 20 de janeiro de 2021.

curadas. Até alguns anos atrás, antes do aparecimento da pandemia, a situação de saúde da população era melhor do que atual, mas ao longo dos últimos meses milhões de pessoas adquiriram anticorpos e tomaram vacinas o que fez com que a expectativa de vida também mudasse um pouco para melhor. No entanto, o vírus Covid-19 ainda ameaça as vidas de bilhões de pessoas, para salvá-los, é preciso continuar a procurar soluções.

O objetivo *Quality Education*<sup>6</sup> representa a importância da educação e da formação no desenvolvimento do ser humano. Infelizmente cerca de 260 milhões de crianças ainda não frequentaram a escola e a pandemia agravou a situação, levando ao encerramento de escolas, o que afetou a educação de aproximadamente 1,6 bilhão de crianças. O princípio desse objetivo é que todos devem ter acesso a uma educação equitativa e de alta qualidade.

O quinto objetivo é *Gender Equality*<sup>5</sup>, que se aplica mais em países como a África e a Arábia Saudita. A desigualdade de gênero é um problema visível em todo o mundo, mas em comparação com o século passado, pode-se dizer que houve alguma melhoria, por exemplo há um maior número de mulheres deputadas nos parlamentos. Em resumo, é uma das causas de guerras ou certos conflitos, por isso é especialmente importante alcançar a paz na terra. O próximo objetivo é *Clean Water and Sanitation*<sup>6</sup>, este é o que pretende garantir o acesso à água e ao saneamento para todos. No mundo, uma em cada três pessoas não tem acesso à água potável, o que afeta a própria higiene, especialmente em tempos de pandemia. A sétima meta é *Affordable and Clean Energy*<sup>7</sup>, este objetivo tem vindo a mostrar resultados positivos, uma vez que a energia está se tornando mais sustentável e amplamente disponível para todos, inclusive nos países mais pobres que têm aumentado o acesso da eletricidade.

No entanto, é necessário trabalhar outros pontos como os combustíveis e tecnologias limpas e seguras, “expandir o uso de energia renovável para além do setor elétrico e aumentara eletrificação na África Subsaariana”.

Outro objetivo é promover o crescimento económico inclusivo e sustentável, emprego e trabalho decente para todos, cuja tarefa é a criação de postos de trabalho que melhorem os padrões de vida das pessoas. Segundo os dados relativos às perdas de empregos, a Organização Internacional do Trabalho estima que quase metade da força de trabalho do mundo corre o risco de perder seus meios de subsistência.

---

<sup>6</sup> Informação retirada do *site online*: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/water-and-sanitation/> Consultado dia 20 de janeiro de 2021.

<sup>7</sup> Informação retirada do *site online*: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/energy/> Consultado dia 20 de janeiro de 2021.

Na área do turismo a indústria e as infraestruturas<sup>8</sup> (objetivo nove) ainda estão em evolução nos países menos desenvolvidos. Estes necessitam de desenvolver em particular a produção da manufatura e investir mais em pesquisa e inovação. A décima meta *Reduce Inequality Within And Among Countries*<sup>9</sup> pretende reduzir as desigualdades entre mulheres e homens. Neste objetivo inclui o combate de desigualdades de renda em alguns países, que infelizmente a pandemia agravou ainda mais. O objetivo principal é aumentar a renda das pessoas mais pobres o mais rápido possível. O décimo primeiro objetivo é sobre o desenvolvimento sustentável das cidades<sup>10</sup>, pois a maior parte do mundo vive em cidades e áreas suburbanas, o que significa que o planeta se tornou mais urbanizado. Como resultado, surgem problemas como a falta de casas (o que resulta em pobreza), infraestrutura e serviços sobrecarregados, pior qualidade do ar e crescimento urbano não planeado. Estes tipos de problemas estão a ser resolvidos somente pelas Nações Unidas, pois querem aumentar a disponibilidade de moradias e tornar os conjuntos habitacionais amigáveis, seguros e sustentáveis.

A meta seguinte está relacionada ao consumo responsável<sup>11</sup> e visa apoiar a produção ecologicamente correta, reduzir o desperdício e aumentar a reciclagem. Diz-se que todos os anos um terço de todos os produtos alimentares produzidos apodrecem em recipientes de consumo. Estes desperdícios têm um efeito destrutivo no nosso planeta.

O décimo terceiro objetivo, *Climate Action*<sup>12</sup>, é uma ação climática que pretende regular a emissão de gases de efeito estufa na atmosfera, assim como promover a energia renovável. Pode-se dizer que ao longo dos últimos anos a atmosfera e o clima mudaram e se descontrolaram por influência do dióxido de carbono e outros gases que são liberados na atmosfera. Isso faz com que o nível do mar suba e as condições climáticas estejam se tornando cada vez mais extremas. O objetivo *Life Below Water*<sup>13</sup> tem como foco a salvaguarda da vida marinha. Hoje em dia, as águas oceânicas estão poluídas, o que causa a acidificação dos oceanos e graves consequências na vida marinha, assim como na vida humana. O objetivo descrito pretende introduzir regulamentações que limitem, entre outras coisas, a

---

<sup>8</sup> Informação retirada do *site online*: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/economic-growth/> Consultado dia 19 de janeiro de 2021.

<sup>9</sup> Informação retirada do *site online*: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/infrastructure-industrialization/> Consultado dia 21 de janeiro de 2021.

<sup>10</sup> Informação retirada do *site online*: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/inequality/> Consultado dia 21 de janeiro de 2021.

<sup>11</sup> Informação retirada do *site online*: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/> Consultado dia 21 de janeiro de 2021.

<sup>12</sup> Informação retirada do *site online*: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production/> Consultado dia 21 de janeiro de 2021.

<sup>13</sup> Informação retirada do *site online*: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/climate-change/> Consultado dia 21 de janeiro de 2021.

pesca em excesso, a poluição marinha e a acidificação dos oceanos. O objetivo seguinte tem a finalidade de proteger a natureza<sup>14</sup>, para proporcionar o bem-estar do ser humano, sendo este o responsável por todas as atividades que levaram à desflorestação e à desertificação. As florestas do planeta são extremamente importantes para a vida humana, pois graças a elas ocorre a fotossíntese e desempenham um papel importante na luta contra as mudanças climáticas<sup>15</sup>. O décimo sexto objetivo tem como foco promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas<sup>16</sup>, combater a falta de liberdade e igualdade. Infelizmente, não há nenhum momento em que haja paz no mundo inteiro, pois existem constantemente conflitos, inseguranças, instituições de justiça fracas e acesso limitado. Este objetivo pretende apoiar os refugiados, assim como pessoas perseguidas por serem defensoras de direitos humanos, e fazer com que todas as pessoas tenham acesso à justiça e aos serviços sociais. O objetivo final pretende revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável e envolver a integração de países e regiões:

São bastantes os países que necessitam de apoio ao desenvolvimento para estimular o crescimento e o comércio, e estes objetivos só são possíveis de se realizar com fortes parcerias e cooperação global. No entanto, os níveis de ajuda são cada vez menos e certos países doadores não cumpriram sua parte em aumentar o financiamento para o desenvolvimento. “Uma forte cooperação internacional é necessária agora mais do que nunca para garantir que os países tenham os meios para se recuperar da pandemia, reconstruir melhor e alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”.

### **A Agenda 2030 em Portugal**

No que diz respeito ao ranking dos países que melhores progressos têm feito no que toca aos objetivos de desenvolvimento sustentável previstos na Agenda 2030, Portugal ocupa o 15º lugar de entre 28 países. De acordo com Lopes (2020) “Analisando o panorama nacional Portugal não tinha, à data de lançamento do reporte, nenhum objetivo alcançado”, no entanto, há quatro objetivos que demonstram “alguns desafios para que possam ser cumpridas na totalidade” são os “ODS 1, ODS 4, ODS 8 e ODS 16” (Lopes, 2020), os objetivos que Portugal terá maiores dificuldades em cumprir serão os “ODS 9, o ODS 12, o ODS 14 e o ODS 15” (Lopes, 2020), já os “ODS 10 e ODS 13” são considerados

---

<sup>14</sup> Informação retirada do *site online*: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/oceans> Consultado dia 21 de janeiro de 2021

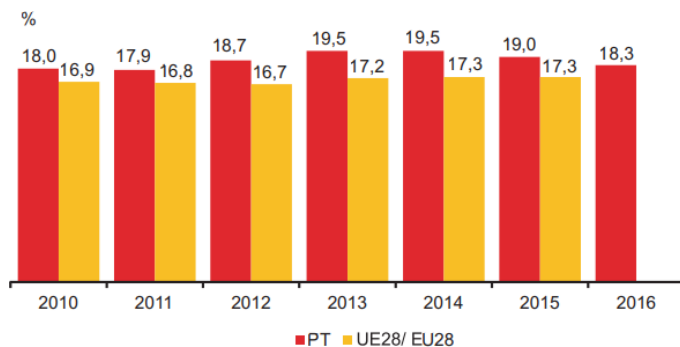
<sup>15</sup> Informação retirada do *site online*: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/biodiversity> Consultado dia 21 de janeiro de 2021.

<sup>16</sup> Informação retirada do *site online*: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/biodiversity>

como prioritários para Portugal e, “somente o ODS 4 está bem encaminhado tendo apenas alguns desafios a cumprir” (Lopes, 2020).

**Fig. 3.**

*Taxa de risco de pobreza, Portugal e UE28, 2010-2016*

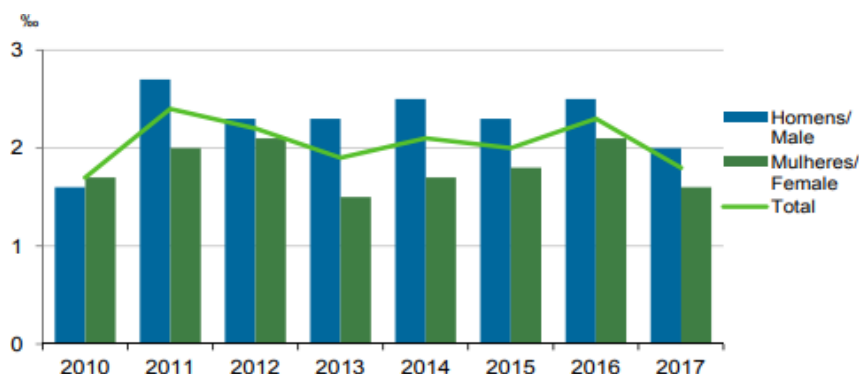


*Fonte: Instituto Nacional de Estatística - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - Agenda 2030 (2018)*

No gráfico apresentado, verifica-se que a taxa de risco de pobreza em Portugal, entre os anos de 2010 e 2016, terá sido sempre superior à taxa de risco do total dos 28 países europeus inserido na Agenda 2030.

**Fig. 4.**

*Taxa de mortalidade neonatal por sexo, Portugal, 2010-2017*

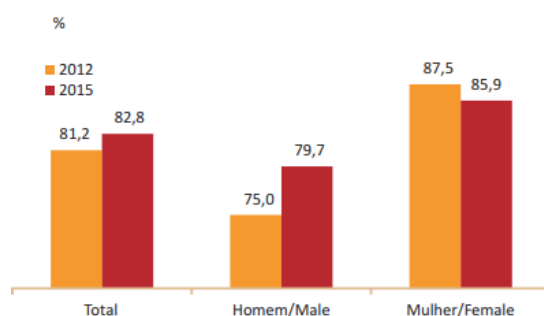


*Fonte: Instituto Nacional de Estatística - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - Agenda 2030 (2018)*

No que diz respeito à taxa de mortalidade neonatal entre 2010 e 2017, constata-se que, a nível nacional, esta taxa é reduzida, não chegando aos 3%, no entanto, verifica-se que esta é bastante superior no sexo masculino quando comparado ao sexo feminino.

**Fig. 5.**

*Proporção de crianças com 15 anos de idade que atingiram pelo menos o nível 2 no teste PISA de leitura, por género, Portugal, 2012 e 2015*



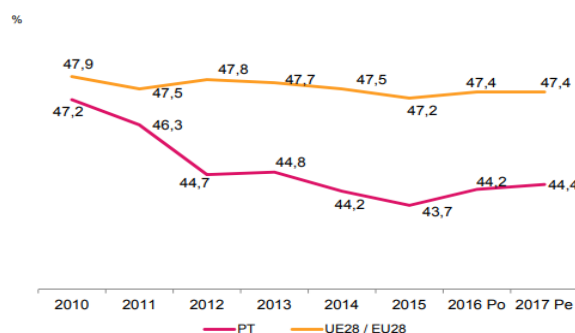
*Fonte: Instituto Nacional de Estatística - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável -*

*Agenda 2030 (2018)*

A nível educativo, observa-se que, de um modo geral, entre 2012 e 2015, o número de mulheres com 15 anos que atingiram pelo menos o nível 2 no teste “Programa Internacional de Avaliação de Alunos” é superior ao masculino, por outro lado, verifica-se que de 2010 para 2015 os homens tiveram um aumento de 4,7% enquanto, nas mulheres se observou um decréscimo.

**Fig. 6.**

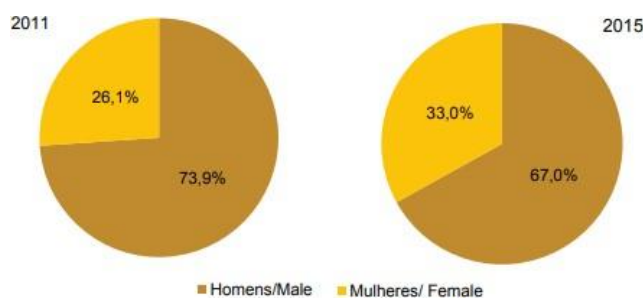
*Proporção do trabalho no PIB, incluindo as remunerações e as transferências de proteção social, 2010-2017*



*Fonte: Instituto Nacional de Estatística - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - Agenda 2030 (2018)*

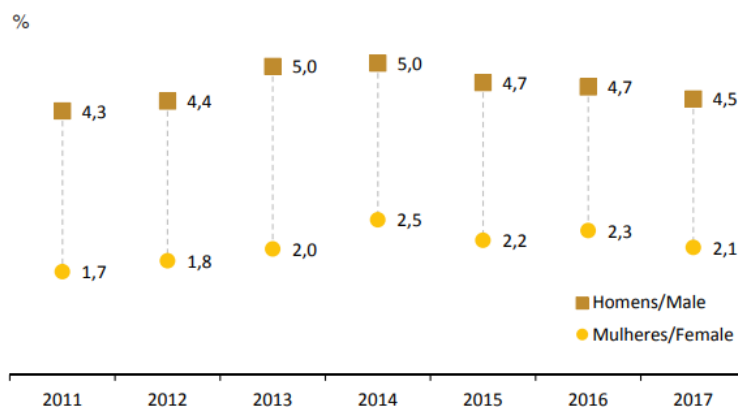
Quanto ao objetivo de reduzir as desigualdades, verifica-se que a proporção do trabalho PIB, incluindo as remunerações e as transferências de proteção social, tem vindo a baixar a nível nacional, enquanto a nível europeu se tem mantido constante, deduzindo-se que em Portugal ainda há um longo caminho para se combater estas desigualdades.

**Fig. 7.** *Indivíduos eleitos para a Assembleia da República por sexo, Portugal, 2011 e 2015*



Fonte: Instituto Nacional de Estatística - *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - Agenda 2030 (2018)*

**Fig. 8.** *Proporção de mulheres em cargos de chefia, Portugal, 2011-2017*



Fonte: Instituto Nacional de Estatística - *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - Agenda 2030 (2018)*

No que diz respeito às desigualdades entre sexos, constata-se que, em Portugal, este é ainda uma adversidade que persiste na nossa sociedade. Verifica-se que os cargos de chefia (fig.8) e os eleitos para a assembleia (fig. 7) são ocupados na sua maioria por indivíduos do sexo masculino, tendo as mulheres pouco poder na comunidade portuguesa.

### ***Desafios para o Turismo no Futuro***

Texto A indústria do turismo está a ser testada todos os dias contra muitos dos problemas que o mundo enfrenta, e é por isso que os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável foram criados. É trabalho das empresas do setor turístico aderir aos objetivos e priorizá-los. Marriot (2012) afirma que no passado, muitos projetos foram criados para apoiar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Então, qual é realmente o conceito de sustentabilidade? (Comfort et al., 2017). Este conceito pode ser definido como o "development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs" (World Commission on Environment and Development, 1987).

Este conceito deve incluir as necessidades dos países e povos mais desprovidos do mundo, que devem ter um tratamento diferenciado. Confort et al. (2017) afirmam que para Aras & Crowther (2008) a sustentabilidade significa algo diferente para cada indivíduo e que, cada indivíduo possui as suas próprias prioridades. Para que um país seja sustentável a nível turístico, este deve ser economicamente viável, atender as necessidades da sociedade, do meio ambiente e do património cultural dos quais depende e assim continuar a proporcionar benefícios sem prejudicar as gerações atuais e futuras.

Para que o turismo sobreviva este deve enfrentar diversos desafios. O primeiro é a globalização<sup>17</sup>, visto que é muito importante para o desenvolvimento da comunicação humana em todo o mundo, no entanto, este fenómeno tem efeitos tanto negativos como positivos no mercado turístico. A globalização contribuiu essencialmente para o desenvolvimento dos transportes, pois é possível, atualmente, realizar uma viagem de longa distância a um preço reduzido. Por outro lado, existem também desvantagens causadas pelo grande número de turistas que se deslocam. Este fenómeno leva ao terrorismo, que é encontrado principalmente em países altamente desenvolvidos e em grandes centros urbanos, este é um exemplo de um fenómeno que nunca será contido dada a sua grande escala.

---

<sup>17</sup> Informação retirada do *site online*: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/globalpartnerships> Consultado dia 22 de janeiro de 2021.

O futuro do turismo encontra-se em risco devido à atual pandemia da COVID-19. Os objetivos relacionados ao meio ambiente estão sob ameaça, visto que, muitos serviços essenciais à vida humana como falta de água potável ou a pobreza extrema põem em risco a boa higiene das comunidades.

### **Conclusões**

Este artigo teve como principal objetivo o estudo da Agenda 2030 elaborada pela ONU, e dos seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, relacionados com a pobreza, saúde, educação, meio

ambiente, entre outros, terão um forte impacto tanto nas comunidades atuais, assim como, nas gerações futuras.

É essencial o seu estudo e análise visto que é necessário compreender que os problemas existentes atualmente. Nos dias que correm, é ainda mais urgente a preocupação por parte das comunidades em alcançar os objetivos definidos na Agenda 2030, no entanto, com o surgimento do vírus da Covid-19, este gerou o crescimento da pobreza das sociedades menos desenvolvidas assim como ao aumento das desigualdades sociais e da violência. Devido a isto, o prazo definido pela ONU para o alcance dos referidos objetivos terá sido alargado, levando a uma resolução mais tardia dos mesmos.

No que se refere a Portugal, este não tem uma posição muito favorável no ranking dos países inseridos na Agenda 2030, o que mostra que o país não alcançou nenhum ou poucos dos objetivos de desenvolvimento sustentável. No caso particular de Portugal, conclui-se que as desigualdades da comunidade ainda prevalecem e, a taxa de risco de pobreza da sociedade portuguesa é ainda bastante elevada e os apoios escassos. Com isto, entende-se que Portugal tem ainda um longo percurso a fim de atingir os objetivos definidos na Agenda 2030 da ONU, de forma a tornar o nosso país mais igualitário, justo e sustentável, de modo a, transformar a comunidade para um futuro mais favorável para as gerações futuras.

No que concerne ao Turismo, os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável estão também relacionados a este setor. As empresas desta área devem ter especial atenção às necessidades da sociedade, do meio ambiente e do património cultural de forma a continuar a exercer a sua atividade sem colocar em risco a herança cultural e as gerações futuras.

De modo a dar como terminado este trabalho, pode-se concluir que todos os objetivos foram cumpridos. No entanto, foram encontrados alguns constrangimentos na sua elaboração tais como a comunicação com o colega de Erasmus e o seu método de realização de trabalhos académicos diferente do das restantes autoras, para além disso, teve que ser realizada a tradução do presente

artigo tanto para a língua inglesa, como para a língua portuguesa,requerendo uma atenção maior por parte das autoras.

### **Referências**

- Biggs, J. (1999). *Teaching for quality learning at university*. Open University Press.
- Camargo, M. P. Z., Borges, T. V., & Braun, H. (2018). *A Dimensão Social do Desenvolvimento Sustentável Pluridimensional: Um Olhar Sobre a Agenda 2030 da ONU*. <http://lattes.cnpq.br/3338486622287240>.
- Cerqueira, R. D. P. (2021). *Turismo e sustentabilidade: a perspetiva dos residentes do Porto e Vila Nova de Gaia*.
- Clemente, M. R., Vieira, R., Martins, F., & Andrade, A. I. (2013). Linguistic diversity in Aveiro, Portugal: Exploring linguistic landscape methodologies in the «Beira Mar» neighborhood. *Internet Latent Corpus Journal*, 3(1), 116–133.
- Costa, A. P., Loureiro, M. J., Reis, L. P., & Neri de Souza, F. (2015). Análise de Interações Focada na Colaboração e Cooperação do Modelo 4C. *Revista Lusófona de Educação*, 29, 19–39.
- Instituto Nacional de Estatística - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - Agenda 2030. Indicadores para Portugal. Lisboa : INE, 2018. Disponível na [www](http://www.ine.pt/xurl/pub/332274994):  
<url:<https://www.ine.pt/xurl/pub/332274994>>. ISSN 2184-2264. ISBN 978-989-25-0474-2
- Silva, A. F. C. P. (2017). *Turismo e impactos socioculturais: proposta de desenvolvimento sustentável para o centro histórico do Porto*.
- Teixeira-Dias, J. J. C., Pedrosa de Jesus, H., Neri de Souza, F., & Watts, D. M. (2005). Teaching for Quality Learning in Chemistry. *International Journal of Science Education*, 27(9), 1123– 1137.
- Watts, M., & Alsop, S. A. (2000). Terms of Engagement: Learners and School Science. Paper Presented to the Annual Conference of the Canadian Society for the Study of Education.

## PREOCUPAÇÕES DE SEGURANÇA SOB A APLICAÇÃO BIM

**Luís Costa, Justino Lourenço**

ISPGAYA

### **Resumo:**

A complexidade que decorre da necessidade de gerir e também coordenar as várias fases que envolvem a indústria da construção são tipicamente um problema complexo. O Building Information Modeling (BIM) surge da necessidade de trazer algum conteúdo digital versátil e de manipulação em particular para as fases de planeamento e projeto na construção. A aplicação do conceito BIM tem sido encarada como uma alavanca para a otimização, aumento da qualidade, inovação e sustentabilidade das empresas de Arquitetura e Engenharia e também fornecedores de soluções e componentes para a construção. Para construir o equilíbrio correto com o ecossistema enquanto aprende mais sobre a construção da sustentabilidade – o BIM trará uma abordagem muito importante. Durante o ciclo de vida de uma estrutura de edifício, várias tensões, desde o vento até à temperatura, vão-se estressando e desta forma comprometendo o uso e a segurança das estruturas. A metodologia convencional é cara e tipicamente intrusiva. Este artigo apresenta um panorama de pesquisa sobre o estado da arte em BIM e consequente reflexão sobre o caminho esperado e todos os seus benefícios em termos de eficiência e sustentabilidade.

**Palavras-chave:** BIM; Sustentabilidade; Empresas

## SECURITY CONCERNS UNDER BIM APPLICATION

**Luís Costa, Justino Lourenço**

ISPGAYA

### **Abstract:**

The complexity arising from the need to manage and also coordinate the various phases involving the construction industry are typically a complex problem. Building Information Modeling (BIM) arises from

the need to bring some versatile digital content and manipulation in particular to the planning and design phases of construction. The application of the BIM concept has been seen as a lever for optimization, increased quality, innovation and sustainability for Architecture and Engineering companies and also suppliers of solutions and components for construction. To build the right balance with the ecosystem while learning more about building sustainability – BIM will bring a very important approach. During the life cycle of a building structure, various stresses, from wind to temperature, are stressed and thus compromising the use and safety of structures. The conventional methodology is expensive and typically intrusive. This article presents an overview of research on the state of the art in BIM and consequent reflection on the expected path and all its benefits in terms of efficiency and sustainability.

**Keywords:** BIM; Sustainability; Companies

### **Introdução**

O BIM como solução, e conforme descrito anteriormente, permite o apoio ao desenvolvimento, orçamentação e acompanhamento de fases em todas as fases de construção. Funcionar como uma alavanca para trazer um trabalho colaborativo efetivo, o poder de prever o impacto de decisões futuras no projeto e o monitoramento permanente da estrutura em seu ciclo de vida útil são fortes motivos para a adoção do BIM (Kim, Kim, Ok, & Yang, 2015), (Ma, Zhao, Hei, & Chen, 2017), (Xiaolei, 2018), (Huali, 2017), (Lizhu, 2017), (Wang, Zheng, & Jian, 2013) & (Jia , 2021).

O monitoramento da estrutura com o suporte de rede de sensores com e sem fio no contexto de uma aplicação IoT pode ajudar a entender melhor o comportamento térmico, o estresse e a fadiga, o efeito de carga e o processo de degeneração decorrente dos processos de envelhecimento da estrutura e da subestrutura. Este novo recurso permitirá a prevenção de cenários de catástrofe – de uma forma nunca feita no passado (Hu, Chen, Duan, Teng, & Peng, 2016). Todo este novo conhecimento para além de salvar vidas humanas e milhares de euros em prejuízos funcionará como um acelerador na otimização da estrutura e na procura de novas soluções construtivas e novos componentes com características mais interessantes (Yang, Hui, & Jingpeng, 2020), (Xiongjin , 2020).

Por outro lado, o BIM será útil se implementado num contexto de trabalho colaborativo: onde vários trabalhadores de um projeto desempenham o seu papel no desenvolvimento. Isto significa, e tendo em consideração a experiência do COVID19, que boas práticas e políticas de segurança devem ser aplicadas.

Este trabalho visa entender a disrupção positiva que surgirá com a adoção massiva do BIM e também entender o nível de alfabetização dos trabalhadores e como isso afetará os riscos de segurança cibernética.

Este artigo além da já apresentada, seção de introdução, onde é exposto o conceito BIM. É seguido por uma seção com a revisão do estado da arte. A seção final – conclusões, planeja explorar a reflexão dos autores sobre o BIM aliado aos riscos de cibersegurança que vêm diretamente da má alfabetização digital.

### **O estado da arte em BIM**

Esta seção apresentará uma pesquisa bibliográfica sobre o estado da arte do BIM, em termos de aplicações, desafios, processos inovadores, segurança e sustentabilidade.

A aplicação massiva do BIM trará uma panóplia de questões de segurança, em particular a ligação entre IoT e segurança (Kirstein & Ruiz-Zafra, 2018).

Todos os dados coletados das estruturas de construção com o suporte de redes de sensores sem fio (WSN) trarão um grande aumento no nível de segurança (Zaimen, et al., 2020), (Tomasi, et al., 2015), (Hemalatha & Rajamani, 2014), (Oreku, 2013), (Zhao, Pang, Bi, Pei e Li, 2010), (Yi e Zhongyong, 2015) e (Hu A., 2011) e (Ayyappan e Kumar, 2017). O suporte da IoT na coleta de dados trará vários benefícios, mas também desafios de segurança (Wu, Tsai, Li, & Xiao, 2020), (Wu, Liu, Huang, Lin, & Hsu, 2018), (Peng, Su, Chen, & Du, 2017), (Rosati, Cervo, & Fantuzzi, 2020) & (Carneiro, Rossetti, Silva, & Oliveira, 2018).

As tecnologias de tendência de Realidade Aumentada (AR) e Realidade Virtual (VR) trazem uma nova panóplia de novas formas de visualização e interação com uma estrutura construída ou em construção (Raimbaud, Merienne, & Florence, 2018), (Liu, et al., 2020), (Wu, Li, Lai, & Xiao, 2020), (Uimonen & Hakkarainen, 2018), (Wang & Love, 2012) & (Júnior, et al., 2018).

Um processamento rápido e inteligente de big data e tomada de decisão sob BIM também tem sido estudado na literatura com o recurso de IA. A busca pela otimização de processos e maior eficiência nas soluções é relevante no BIM (Jianfeng, Yechao, & Fang, 2020), (Zhang H. , 2020), (Xiang, et al., 2021), (Yining, 2020) & (Raghavi & Gowtham, 2019).

O sucesso na adoção do BIM dependerá de equipes multidisciplinares que trabalharão juntas, compartilhando conhecimento através da análise dos dados coletados. Assim será possível identificar questões relevantes para a resiliência e segurança da construção (Boyes, Isbell, Norris, & Watson, 2014).

Por outro lado, e conforme já referido em sessões preliminares deste trabalho, as ferramentas BIM serão a alavanca para uma maior integração informática na indústria da construção. Um projeto de

construção será uma sequência de big data (inter-relacionados) que possibilitarão o objetivo proposto – construir uma estrutura eficiente. Uma enorme quantidade de dados é compartilhada entre várias intervenções do projeto – a privacidade e as informações sobre as informações compartilhadas são um valor forte, principalmente quando se trata de infraestrutura em nuvem (Mahamadu, Mahdjoubi, & Booth, 2013), (Ge, 2019). Outro ponto relevante é que com tamanha quantidade de informações compartilhadas, equipes multidisciplinares trarão à tona as questões comuns dos riscos de cibersegurança. A alfabetização digital de cada colega de trabalho irá ou irá não comprometer a segurança do projeto. Todos os problemas típicos em torno do trabalho colaborativo em equipe com coleta massiva de dados apontam para novas preocupações de segurança cibernética.

O acesso remoto a todo tipo de plataforma digital conta com o suporte de credenciais de acesso, como login, senha e outros. Essas credenciais devem, de qualquer forma, ser compartilhadas entre outros colegas de trabalho. A tentação humana de compartilhar essas credenciais de segurança entre diferentes plataformas e o erro comum de recorrer a senhas fracas traz vários desafios de segurança. Vários estudos apresentam novas abordagens para armazenamento e geração de senhas mais seguras (Pagar & Pise, 2017) e várias outras metodologias diferentes pretendem fornecer melhores soluções de segurança (Sharma, Sharma, Arora, Shrivastava, & Khatri, 2019), (Zhang, Zeng, & Zhang, 2017), (Kim & Park, 2017) & (Kanta, Coisel & Scanlon, 2020).

Nesta seção, discutiu-se a segurança das credenciais para o acesso seguro a diversas plataformas colaborativas. O outro tópico de segurança relevante é o trânsito da informação: deve-se garantir que o usuário correto com os privilégios corretos acesse a informação e a processe - em pontos de segurança de armazenamento e processamento. Mas todas essas abordagens colaborativas dependem do trânsito de dados entre vários nós da rede colaborativa. A Virtual Private Network (VPN) é o recurso adequado para garantir a proteção do trânsito de dados. Em particular, após a crise pandêmica do COVID19 e o enorme crescimento de trabalhadores remotos – o número de serviços e usuários dependentes de VPN também aumentou exponencialmente. Assim, e como esperado, nesses casos - as vulnerabilidades VPN tornaram-se um ponto de atração para usuários mal-intencionados e invasores. Uma tentativa conhecida de aniquilação de segurança foi realizada com o ataque de negação de serviço (DoS). O ataque DoS desabilita o serviço VPN, fornecendo assim o caminho livre para o fluxo de dados sob ataque. Várias táticas e técnicas são apresentadas na literatura, como Intrusion Detection Systems (IDS) (Sawalmeh, Malayshi, Ahmad, & Awad, VPN Remote Access baseado em OSPF VPN Security Vulnerabilities and Counter Measurements, 2021), (Yanqin, Peide, & Yuemei, 2006).

As soluções de trabalho colaborativo juntamente com o BIM apresentam várias falhas de segurança bem documentadas (Theodoros Ntouskas & Papastergiou, 2011), (Tolone, Ahn, Pai, & Hong, 2005), (Xu, 2020). Uma abordagem interessante aplicada para minimizar os riscos de segurança em

termos de trabalho colaborativo é a definição de níveis de confiança – associados a permissões crescentes para acessar e modificar conteúdos. Desta forma, um intruso ou um trabalhador novato terá que trabalhar em ganhar confiança no sistema para poder alterar informações relevantes na plataforma de dados (Agarwal, Lorch, Thompson e Perry, 2003).

A tecnologia AI está se tornando uma ferramenta essencial para diversas e diferentes aplicações do mundo real. Neste caso, conseguir gerir a adaptabilidade e a possibilidade de desenvolver conhecimentos sobre comportamentos criminosos típicos, utilizados por intrusos ou utilizadores maliciosos, pode ser uma vantagem relevante na prevenção da ocorrência de um ciberataque e no comprometimento da heterogénea equipa de trabalho BIM (Ho , Chen e Huang, 2020), (Feng, Feng e Dawam, 2020). Em particular, a enorme quantidade de dados coletados pela deteção de IoT pode ser digitalizada e processada por agentes de software de IA (Chu & Song, 2021), (Moustafa, Keshky, Debiez e Janicke, 2020). Outra tendência tecnológica importante é a construção de chips eletrônicos com processadores integrados de IA. Desta forma promovendo um processamento de informação muito mais rápido em termos de ameaças de segurança (Facon, Guilley, Ngo, & Perianin, 2019), (Nozaki, Takemoto, Ikezaki, & Yoshikawa, 2020 ), (Kusnezov, 2021), (Liu Z. , 2021).

Por fim, em termos de segurança – Blockchain (BC) – e sua estrutura segura pode ser aplicada para aumentar o nível de segurança sob a aplicação BIM (Suliyanti & Sari, 2019), (Ni, Sun, & Wang, 2021).

A sustentabilidade é (também) uma grande preocupação na indústria da construção. O foco é aumentar a eficiência, combater as mudanças climáticas e o esgotamento das fontes de energia. A modelagem de informações da construção (BIM), hoje em dia, permite que edifícios complexos sejam modelados digitalmente de forma inteligente com geometria e informações precisas para o processo de projeto sustentável e a tomada de decisões durante os estágios iniciais do projeto (Lim, 2017).

Padrões verdes e seus processos otimizados podem ser integrados sob o BIM. A possibilidade de fazer uma coleta de dados em tempo real usando Real-Time Location System (RTLS) que são usados para alimentar o modelo BIM é uma grande vantagem. Do consumo de energia ao desempenho de todo o edifício - o protótipo do sistema de avaliação da sustentabilidade do ciclo de vida é desenvolvido e testado (Zhang, Chen, Sun, & Hammad, 2014).

A metodologia Building Information Modeling (BIM) aplicada ao Facility Management (FM) tem-se revelado uma grande alavanca para o aumento da sustentabilidade (Carneiro, et al., 2021) proporcionando assim uma indústria da construção verde (Almutiri, 2020) com mais eficiência energética estruturas (Alhamami, Rezgui, & Petri, 2021), (Mehndi & Chakraborty, 2020), (Kim & Woo, 2011), (Zhang & Zhong, 2015) & (Solla, et al., 2020).

## Conclusões

Este trabalho pretende fazer uma introdução sobre a aplicação do conceito BIM na indústria da construção. Um grande modelo de disrupção está ocorrendo. O setor precisará se adaptar rapidamente a novas ferramentas de trabalho colaborativo que trarão eficiência – como nunca visto. Mas a literacia digital de todos os trabalhadores de um projeto BIM colocará novos desafios: riscos acrescidos de cibersegurança. Os procedimentos de alfabetização e segurança dos trabalhadores devem ser analisados detalhadamente e com certeza um programa de treinamento deve ser aplicado em curto prazo. Uma panóplia de novas ferramentas é trazida para a indústria da construção que implicará uma enorme quantidade de dados relevantes sobre trânsito – isso significa que questões como privacidade e ataques de segurança surgirão mais rapidamente do que o esperado. Várias ferramentas e procedimentos são descritos detalhadamente ao longo do artigo, de AI a BC.

Poder ter uma experiência imersiva e uma visão 3D do edifício desde o momento do projeto de construção será uma poderosa ferramenta de otimização e aproximação da indústria com o cliente. O BIM junto com as tecnologias AR e VR trarão benefícios extremos ao processo de conceção.

Entenda como um edifício se expande e vive com todas as suas expansões e contrações materiais naturais. Entre os impactos internos das vibrações do ambiente natural, o estresse será uma ferramenta única. O conhecimento adquirido trará eficiência e num futuro próximo estruturas construtivas mais resilientes. A rede de sensores IoT estará em tempo real alimentando agentes de IA que podem construir conhecimento, mas também evitar um evento catastrófico.

Por fim, e talvez uma das preocupações mais relevantes e atuais – a sustentabilidade – estará sintonizada nas aplicações BIM. Uma gestão otimizada de instalações, uma estratégia implementada de economia de energia controlada, uma indústria otimizada para reduzir o desperdício de energia na fase de construção e um edifício com uma conceção mais inteligente com foco na redução do sofrimento do planeta pelas intervenções humanas na construção.

## REFERÊNCIAS

- Agarwal, D., Lorch, M., Thompson, M., & Perry, M. (2003). A new security model for collaborative environments. *Lawrence Berkeley National Laboratory*.
- Alhamami, A., Rezgui, Y., & Petri, I. (2021). BIM for Energy Efficiency Training Requirements in the Context of a Developing Country: The Case of Saudi Arabia. *2021 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)*.

- Almutiri, Y. (2020). Awareness of Building Information Modeling implementation and green buildings in the building industry in the Kingdom of Bahrain. *2020 Second International Sustainability and Resilience Conference: Technology and Innovation in Building Designs(51154)*.
- Ayyappan, B., & Kumar, P. M. (2017). Security protocols in WSN: A survey. *2017 Third International Conference on Science Technology Engineering & Management (ICONSTEM)*.
- Boyes, H. A., Isbell, R., Norris, P., & Watson, T. (2014). Enabling intelligent cities through cyber security of building information and building systems. *IET Conference on Future Intelligent Cities*.
- Carneiro, J., Rossetti, R. J., Silva, D. C., & Oliveira, E. C. (2018). BIM, GIS, IoT, and AR/VR Integration for Smart Maintenance and Management of Road Networks: a Review. *2018 IEEE International Smart Cities Conference (ISC2)*.
- Carneiro, L. F., Oliveira, Y. J., Murga, P. V., Consulmagnos, G. R., Figueiredo, K., & Haddad, A. N. (2021). BIM Methodology applied to Facility Management: development of an integrated tool to benefit the building operation. *2021 Third International Sustainability and Resilience Conference: Climate Change*.
- Chu, M., & Song, Y. (2021). Analysis of network security and privacy security based on AI in IOT environment. *2021 IEEE 4th International Conference on Information Systems and Computer Aided Education (ICISCAE)*.
- Facon, A., Guilley, S., Ngo, X.-T., & Perianin, T. (2019). Hardware-enabled AI for Embedded Security: A New Paradigm. *2019 3rd International Conference on Recent Advances in Signal Processing, Telecommunications & Computing (SigTelCom)*.
- Feng, X., Feng, Y., & Dawam, E. S. (2020). Artificial Intelligence Cyber Security Strategy. *2020 IEEE Intl Conf on Dependable, Autonomic and Secure Computing, Intl Conf on Pervasive Intelligence and Computing, Intl Conf on Cloud and Big Data Computing, Intl Conf on Cyber Science and Technology Congress (DASC/PiCom/CBDCom/CyberSciTech)*.
- Ge, S. (2019). Exploring the Application of BIM Engineering in Multi-project Main Body Collaborative Management Platform. *2019 4th International Conference on Mechanical, Control and Computer Engineering (ICMCCE)*.
- Hemalatha, S., & Rajamani, V. (2014). VMIS: An improved security mechanism for WSN applications. *2014 International Conference on Science Engineering and Management Research (ICSEMR)*.
- Ho, T.-Y., Chen, W.-A., & Huang, C.-Y. (2020). The Burden of Artificial Intelligence on Internal Security Detection. *2020 IEEE 17th International Conference on Smart Communities: Improving Quality of Life Using ICT, IoT and AI (HONET)*.
- Hu, A. (2011). Applications of environmental security monitoring based on WSN in substation. *2011 4th International Congress on Image and Signal Processing*.
- Hu, K., Chen, M., Duan, S.-X., Teng, Y., & Peng, Y.-B. (2016). Research on Management System of Disaster Prevention and Relief Based on Building Information Modeling. *2016 International Conference on Information System and Artificial Intelligence (ISAI)*.

- Huali, W. (2017). Application Research of BIM in Environment Assessment of Full Life Cycle for Construction Projects. *2017 International Conference on Smart Grid and Electrical Automation (ICSGEA)*.
- Jia, Y. (2021). Implementation of Construction Project Supervision System Based on BIM. *2021 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data & Smart City (ICITBS)*.
- Jianfeng, Z., Yechao, J., & Fang, L. (2020). Construction of Intelligent Building Design System Based on BIM and AI. *2020 5th International Conference on Smart Grid and Electrical Automation (ICSGEA)*.
- Júnior, M. J., Peixoto, I. A., Cyrino, G. F., Peres, I. C., Cardoso, A., Júnior, E. A., & Lima, G. F. (2018). Mobile Application to Support Interventions in Electric Power Substations with Augmented Reality Techniques and BIM. *2018 20th Symposium on Virtual and Augmented Reality (SVR)*.
- Kanta, A., Coisel, I., & Scanlon, M. (2020). Smarter Password Guessing Techniques Leveraging Contextual Information and OSINT. *2020 International Conference on Cyber Security and Protection of Digital Services (Cyber Security)*.
- Kim, H.-J., & Park, S. (2017). Secure Password Translation for Document Protection of SOHO Companies. *2017 International Conference on Software Security and Assurance (ICSSA)*.
- Kim, J.-U., Kim, Y.-J., Ok, H., & Yang, S.-H. (2015). A Study on the Status of Infrastructure BIM and BIM Library Development. *2015 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*.
- Kim, S., & Woo, J.-H. (2011). Analysis of the differences in energy simulation results between Building Information Modeling (BIM)-based simulation method and the detailed simulation method. *Proceedings of the 2011 Winter Simulation Conference (WSC)*.
- Kirstein, P. T., & Ruiz-Zafra, A. (2018). Use of templates and the handle for large-scale provision of security and IoT in the built environment. *Living in the Internet of Things: Cybersecurity of the IoT - 2018*.
- Kusnezov, D. (2021). Architectural challenges: AI Chips, Decision Support and High Performance Computing. *2021 IEEE Hot Chips 33 Symposium (HCS)*.
- Lim, Y.-W. (2017). BIM-based sustainable building design process and decision-making. *2017 International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS)*.
- Liu, X., Xu, X., Guo, X., Yan, H., He, R., & Wang, D. (2020). Integrated Application of BIM and VR Technology in Architectural Interactive Design and Construction. *2020 International Conference on Virtual Reality and Visualization (ICVRV)*.
- Liu, Z. (2021). Construction of Computer Mega Data Security Technology Platform Based on Machine Learning. *2021 IEEE 4th International Conference on Information Systems and Computer Aided Education (ICISCAE)*.
- Lizhu, Z. (2017). Application Research of BIM in Construction Project's Full Life Cycle. *2017 International Conference on Smart Grid and Electrical Automation (ICSGEA)*.

- Ma, S., Zhao, Q., Hei, X., & Chen, C. (2017). The Method of Integrated Pipeline Intelligent Conversion of BIM Design Model into Fine BIM Construction Model. *2017 13th International Conference on Computational Intelligence and Security (CIS)*.
- Mahamadu, A.-M., Mahdjoubi, L., & Booth, C. (2013). Challenges to BIM-Cloud Integration: Implication of Security Issues on Secure Collaboration. *2013 IEEE 5th International Conference on Cloud Computing Technology and Science*.
- Mehndi, S. M., & Chakraborty, I. (2020). Simulation for a Cost-Effective and Energy Efficient Retrofits of the Existing Building Stock in India using BIM. *2020 International Conference on Contemporary Computing and Applications (IC3A)*.
- Moustafa, N., Keshky, M., Debiez, E., & Janicke, H. (2020). Federated TON\_IoT Windows Datasets for Evaluating AI-Based Security Applications. *2020 IEEE 19th International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications (TrustCom)*.
- Ni, Y., Sun, B., & Wang, Y. (2021). Blockchain-Based BIM Digital Project Management Mechanism Research. *IEEE Access*.
- Nozaki, Y., Takemoto, S., Ikezaki, Y., & Yoshikawa, M. (2020 ). LUT oriented Hardware Trojan for FPGA based AI Module. *2020 6th International Conference on Applied System Innovation (ICASI)*.
- Oreku, G. S. (2013). Reliability in WSN for security: Mathematical approach. *2013 International Conference on Computer Applications Technology (ICCAT)*.
- Pagar, V. R., & Pise, R. G. (2017). Strengthening password security through honeyword and Honeyencryption technique. *2017 International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICEI)*.
- Peng, S., Su, G., Chen, J., & Du, P. (2017). Design of an IoT-BIM-GIS Based Risk Management System for Hospital Basic Operation. *2017 IEEE Symposium on Service-Oriented System Engineering (SOSE)*.
- Raghavi, V., & Gowtham, R. (2019). AI based Semantic Extensibility and Querying Techniques for Building Information Model. *2019 International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICCS)*.
- Raimbaud, P., Merienne, F., & Florence. (2018). Smart Adaptation of BIM for Virtual Reality, Depending on Building Project Actors' Needs: The Nursery Case. *Danglade;Ruding Lou;José Tiberio Hernández;Pablo Figueroa*.
- Rosati, C. A., Cervo, A., & Fantuzzi, C. (2020). Air Quality Monitoring in a BIM model by means of a IoT Sensors Network. *2020 Fourth International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC)*.
- Sawalmeh, H., Malayshi, M., Ahmad, S., & Awad, A. (2021). VPN Remote Access OSPF-based VPN Security Vulnerabilities and Counter Measurements. *2021 International Conference on Innovation and Intelligence for Informatics, Computing, and Technologies (3ICT)*.

- Sawalmeh, H., Malayshi, M., Ahmad, S., & Awad, A. (2021). VPN Remote Access OSPF-based VPN Security Vulnerabilities and Counter Measurements. *2021 International Conference on Innovation and Intelligence for Informatics, Computing, and Technologies (3ICT)*.
- Sharma, M., Sharma, U., Arora, A., Shrivastava, H., & Khatri, S. K. (2019). Dihedral Group Matrix: A password security Approach. *2019 4th International Conference on Information Systems and Computer Networks (ISCON)*.
- Solla, M., Milad, A., Hakim, L., Shaarani, A., Yusoff, N. I., & Abass, F. (2020). The Application of Building Information Modelling in Green Building Index for Energy Efficiency Assessment. *2020 Second International Sustainability and Resilience Conference: Technology and Innovation in Building Designs(51154)*.
- Suliyanti, W. N., & Sari, R. F. (2019). Blockchain-based Building Information Modeling. *2019 2nd International Conference on Applied Engineering (ICAE)*.
- Theodoros Ntouskas, G. P., & Papastergiou, S. (2011). STORM - Collaborative Security Management Environment. *WISTP 2011: Information Security Theory and Practice. Security and Privacy of Mobile Devices in Wireless Communication*, 320–335.
- Tolone, W., Ahn, G.-J., Pai, T., & Hong, S.-P. (2005). Access control in collaborative systems. *ACM Computing Surveys*, 29–41.
- Tomasi, R., Sottile, F., Pastrone, C., Mozumdar, M. M., Osello, A., & Lavagno, L. (2015). Leveraging BIM Interoperability for UWB-Based WSN Planning. *IEEE Sensors Journal*.
- Uimonen, M., & Hakkarainen, M. (2018). Accessing BIM-Related Information Through AR. *2018 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct)*.
- Wang, L.-j., Zheng, R.-y., & Jian, X.-s. (2013). The Application of BIM in the Completion Phase. *2013 Fourth International Conference on Digital Manufacturing & Automation*.
- Wang, X., & Love, P. E. (2012). BIM + AR: Onsite information sharing and communication via advanced visualization. *Proceedings of the 2012 IEEE 16th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD)*.
- Wu, C.-M., Li, L.-Y., Lai, Y., & Xiao, C. (2020). Development and Application of Municipal Utility Tunnel Facility Management Based on BIM and VR. *2020 IEEE Eurasia Conference on IOT, Communication and Engineering (ECICE)*.
- Wu, C.-m., Liu, H.-l., Huang, L.-m., Lin, J.-f., & Hsu, M.-w. (2018). Integrating BIM and IoT technology in environmental planning and protection of urban utility tunnel construction. *2018 IEEE International Conference on Advanced Manufacturing (ICAM)*.
- Wu, C.-M., Tsai, Q., Li, L.-Y., & Xiao, C. (2020). Development and Application Scenario of Municipal Utility Tunnel Facility Management Based on BIM, 3D Printer and IoT. *2020 IEEE Eurasia Conference on IOT, Communication and Engineering (ECICE)*.

- Xiang, Y., Liu, K., Su, T., Li, J., Ouyang, S., Mao, S. S., & Geimer, M. (2021). An Extension of BIM Using AI: A Multi Working-Machines Pathfinding Solution. *EEE Access*.
- Xiaolei, W. (2018). Research on the Application of BIM Concept and BIM Software in Architectural Design. *2018 International Conference on Engineering Simulation and Intelligent Control (ESAIC)*.
- Xiongjin, W. (2020). Research on Interactive Design of BIM Architectural Space for Teaching Practice. *2020 13th International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation (ICICTA)*.
- Xu, X. (2020). Research and Application of Operation and Maintenance 5D-BIM Data Integration and Sharing System Based on IFC. *2020 International Conference on Computer Information and Big Data Applications (CIBDA)*.
- Yang, L., Hui, Z., & Jingpeng, W. (2020). Application of BIM Technology in Hospital Building Informationization Construction. *2020 International Conference on Robots & Intelligent System (ICRIS)*.
- Yanqin, Z., Peide, Q., & Yuemei, H. (2006 ). Design and Optimization of VPN Security Gateway. *2006 First International Conference on Communications and Networking in China*.
- Yi, L., & Zhongyong, F. (2015). The Research of Security Threat and Corresponding Defense Strategy for WSN. *2015 Seventh International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation*.
- Yining, C. (2020). Research on the AI and ML Applications to Structural Systems. *2020 International Conference on Intelligent Design (ICID)*.
- Zaimen, K., Brahmia, M.-e.-A., Dollinger, J.-F., Moalic, L., Abouaissa, A., & Idoumghar, L. (2020). A Overview on WSN Deployment and a Novel Conceptual BIM-based Approach in Smart Buildings. *2020 7th International Conference on Internet of Things: Systems, Management and Security (IOTSMS)*.
- Zhang, C., Chen, J., Sun, X., & Hammad, A. (2014). Lifecycle evaluation of building sustainability using BIM and RTLS. *Proceedings of the Winter Simulation Conference 2014*.
- Zhang, H. (2020). Intelligent Building Planning System Based on BIM and Artificial Intelligence. *2020 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data & Smart City (ICITBS)*.
- Zhang, L., & Zhong, B. (2015). Partition-Based Building Energy Analysis and Optimization of Energy Conservation. *2015 First International Conference on Computational Intelligence Theory, Systems and Applications (CCITSA)*.
- Zhang, S., Zeng, J., & Zhang, Z. (2017). Password guessing time based on guessing entropy and long-tailed password distribution in the large-scale password dataset. *2017 11th IEEE International Conference on Anti-counterfeiting, Security, and Identification (ASID)*.
- Zhao, X., Pang, L., Bi, J., Pei, Q., & Li, H. (2010). Secure Communication Model of WSN Based on Secret Sharing. *2010 International Conference on Computational Intelligence and Security*.

## PENCV NO RASPBERRY PI

**José Teixeira, Justino Lourenço**

ISPGAYA

### **Resumo:**

No campo dos algoritmos de reconhecimento de padrões de imagem, o que merece destaque é a biblioteca Open Computer Vision (OpenCV). É uma biblioteca de programação multiplataforma e de código aberto que possui uma ampla gama de aplicativos, com ligações em várias linguagens de programação. Ele pode processar fotos e vídeos, com detecção, rastreamento e reconhecimento facial, manipulação de imagem e vídeo, OCR e muito mais. O Open CV pode ser implementado no Raspberry Pi, usando uma infraestrutura de nuvem, ou pode ser executado em um ambiente local. Isso representa um desafio; pois os sistemas embarcados carecem do desempenho necessário para viabilizar um sistema de rastreamento. Este artigo tem como objetivo descrever os detalhes na implementação e raciocínio do desempenho do OpenCV quando usado em um sistema de contagem de pessoas que acessam o prédio do ISPGaya e formas de melhorar o desempenho e precisão, e maneiras de melhorar o desempenho.

**Palavras-chave:** OpenCV; MobileNet; Detector de disparo único; Pitão; Raspberry Pi

## OPENCV ON RASPBERRY PI

**José Teixeira, Justino Lourenço**

ISPGAYA

### **Abstract:**

On the field of image pattern recognition algorithms, the one that is worth mentioning is the library Open Computer Vision (OpenCV). It is a cross-platform, open-source programming library that has a long range of applications, with bindings in several programming languages. It can process still pictures and videos, with detection, tracking and facial recognition, image and video manipulation, OCR and much more. Open

CV can be implemented in Raspberry Pi, using a Cloud Infrastructure, or it can run in a local environment. This poses a challenge; as embedded systems lack the necessary performance to make a tracking system feasible. This paper aims to describe the details in the implementation and reasoning of OpenCV's performance when used in a people counting system that access ISPGaya's building and ways to improve performance and accuracy, and ways the performance can be improved.

**Keywords:** OpenCV; MobileNet; Single Shot Detector; Python; Raspberry Pi

### **Introdução:**

A área de processamento de imagens é um tema de extrema relevância atual. Os possíveis campos de aplicação estão crescendo exponencialmente e vários novos problemas surgem com a proliferação de aplicativos inovadores: desde o European - General Data Protection Regulation (GDPR) até decisões críticas em tempo real.

Várias novas soluções de eletrônica embarcada e uma panóplia de novos algoritmos permitem várias novas funcionalidades em termos de análise de imagem consequentemente várias soluções de segurança, indústria, saúde (Shafiee, et al., 2015), (Simmross-Wattenberg, et al., 2019), (Hani, 2013), (Lee, Min, Jeong, Choo, & Lee, 2007) para a indústria automotiva (Banerjee, Choudekar, & Muju, 2011), (Ariyanto, Haryanto, Setiawan, Munadi, & Radityo, 2019), (Jiang, Wang e Gong, 2010), (Oh, Choi e Kang, 2016) e (Muramatsu, et al., 2002). O tópico de pesquisa de algoritmos de processamento de imagem também está mostrando um interesse de pesquisa relativamente alto (Zana & Klein, 1999), (Yao, et al., 2000), (Hou, et al., 2018), (Sharif & Kamalabadi, 2008) &

O GDPR é um ponto de preocupação relevante no âmbito dos direitos de privacidade e dados pessoais dos cidadãos da UE. Um modelo de aprendizado profundo (DL) para identificar vídeos preservados (criptografados) com privacidade compatível com GDPR entre diferentes tipos de vídeos ofuscados é apresentado com o suporte de criptografia e outros métodos para garantir a conformidade com GDPR (Asghar, et al., 2021), (Hiller, Schuldes e Eckstein, 2019), (Barnoviciu, et al., 2019), (Shifa, et al., 2020) e (Asghar, et al., 2019).

A crescente aplicação da abordagem de sistemas de decisão críticos e em tempo real com o suporte de vigilância por vídeo também é um importante tópico de discussão (Hou & Wang, 2012), (Kock, Aarts, & Essink, 1997), (Tverdokhlib, et al., 2021).

As soluções propostas nesta pesquisa são suportadas pelo OpenCV (Open Source Computer Vision Library). O OpenCV é uma Application Peripheral Interface (API) criada pela corporação Intel em 1999 com o objetivo de diversas aplicações de processamento de imagem e visão computacional. OpenCV é uma

panóplia de algoritmos e funções C/C++ dentro de algumas classes que conseguem implementar visão computacional e processamento de imagem. Existem na indústria e em pesquisas acadêmicas diversos relatórios sobre interfaces para Python, Ruby, Matlab e outras linguagens de programação.

Este artigo procede a uma revisão bibliográfica do estado da arte no domínio das aplicações OpenCV, pontos fortes e fracos. Posteriormente, são apresentados e revistos os resultados práticos e termina com uma secção com todas as conclusões relevantes da experiência de investigação.

### **Revisão Bibliográfica**

O OpenCV possui uma ampla gama de aplicações entre aplicações de vídeo e visão computacional, esta secção pretende descrever o estado da arte em aplicações OpenCV:

O OpenCV pode ser usado para o desenvolvimento de uma medição de visão estéreo, um sistema binocular estéreo e uma detecção de alvo monocular por análise de uma imagem (Lü, Wang, & Shen, 2013), (Lu, Wang, Wang, & Wang, 2011), (Jiang, Liu, Wu e Zhu, 2019).

As aplicações de processamento de imagens em tempo real são um tópico de pesquisa de crescente interesse. Aplicações incorporadas, como automotivas, robôs e entretenimento, podem acontecer com o suporte do OpenCV. A implementação paralela da biblioteca OpenCV no mecanismo de banda larga celular é apresentada em (Sugano & Miyamoto, 2009). O processo de calibração de câmeras e correção de distorção também pode ser implementado com suporte OpenCV (Zhi, Xiang, Zheng, & Lianyi, 2011), (Wang, Li, & Zheng, 2010), (Zhenhua, Lingsong, & Lei, 2010), (Hongzhi, Meijing, & Liwei, 2011) E os sistemas inteligentes de vigilância (Lin & Tang, 2011). No domínio do reconhecimento de placas de veículos também há algumas pesquisas relevantes (Shuaishuai & Chen, 2019), (Palekar, Parab, Parikh, & Kamble, 2017).

No domínio da autenticação de identidade e reconhecimento facial, o OpenCV com Raspberry Pi é uma solução (Wu & Wei, 2021), (Kushal, B.V., M.J., & Pappa, 2020)

O rastreamento de objetos dentro do tópico relevante da visão computacional é um problema desafiador. OpenCV baseado no próprio rastreador CSRT (Channel and Spatial Reliability Tracking), sem parte de detecção de objetos de integração pode ser uma solução relevante (Farhodov, Kwon, Kang, Lee, & Kwon, 2019). A análise inteligente e precisa de uma biblioteca também é apresentada na literatura (Cao, Liu, Dong, & Yang, 2019).

Um sistema de leitura labial pode representar um papel relevante no processamento da fala e, principalmente, na superação de problemas de deficiência. Um experimento de pesquisa relevante aponta para um bom desempenho com OpenCV (Pingxian, Rong, Peng, & Zhaoju, 2011). Além disso, é

apresentado um sistema inteligente que, com o apoio da análise ocular, estima a fadiga do motorista durante uma viagem, evitando assim a causa de vários acidentes automotivos (Manoharan & Chandrakala, 2015), (Hu, Fang, Tang, Xu, & Dom, 2010). É apresentada uma análise de impressão digital, reconhecimento facial para controle de acesso ou para identificação individual, detecção de máscara facial e reconhecimento facial 3D (Yaru & Jialin, 2017), (Sanchez, Linsangan, & Angelia, 2020), (Yin & Yang, 2016), (Adusumalli, Kalyani, Sri, Pratapteja e Rao, 2021), (Fan, Zhang, Wang e Lu, 2012). O movimento da mão ou reconhecimento de gestos (Shrivastava, 2013) pode ser usado, com OpenCV, para controlar uma visita interativa a um museu (Praditasari, Aprilliyani, & Kholis, 2021). Um movimento de mão, desta vez, aplicado a um mouse também pode ser detectado (Wang G. , 2011).

Na indústria, um sistema de detecção de falhas pode ser desenvolvido com OpenCV para desenvolver um detector de falhas inteligente (Jia, 2010), (Wei, Xu, Liu, & Ju, 2019). Um modelo para a análise da cor de um objeto (Zhang, Zhang, Li, & Zhang, 2020).

No sistema de saúde, uma pesquisa é realizada para o suporte OpenCV em Telemedicina (Chaczko, Yeoh, & Mahadevan, A Preliminary Investigation on Computer Vision for Telemedicine Systems Using OpenCV, 2010),

Para a automação residencial, em particular como ferramenta de suporte para usuários seniores ou trabalhando como autônomo, existem aplicativos OpenCV (Vaidya, et al., 2017), (Abhilash, Chandrashekar, & Shalini, 2017).

A indústria automotiva e de transporte apresenta várias aplicações OpenCV descritas (Hou, Xia, & Jung, 2020), (Wang K., 2021), o campo de realidade aumentada também é um tópico de pesquisa relacionado ao OpenCV (Dai & Zhang, 2011).

## Referências

- Abhilash, D., Chandrashekar, C., & Shalini, S. (2017). Economical, energy efficient and portable home security system based on Raspberry Pi 3 using the concepts of OpenCV and MIME. *2017 International Conference on Circuits, Controls, and Communications (CCUBE)*.
- Adusumalli, H., Kalyani, D., Sri, R., Pratapteja, M., & Rao, P. V. (2021). Face Mask Detection Using OpenCV. *2021 Third International Conference on Intelligent Communication Technologies and Virtual Mobile Networks (ICICV)*.
- Ariyanto, M., Haryanto, I., Setiawan, J. D., Munadi, M., & Radityo, M. S. (2019). Real-Time Image Processing Method Using Raspberry Pi for a Car Model. *2019 6th International Conference on Electric Vehicular Technology (ICEVT)*.
- Asghar, M. N., Ansari, M. S., Kanwal, N., Lee, B., Herbst, M., & Qiao, Y. (2021). Deep Learning based Effective Identification of EU-GDPR Compliant Privacy Safeguards in Surveillance Videos. *2021 IEEE Intl Conf on Dependable, Autonomic and Secure Computing, Intl Conf on Pervasive*

*Intelligence and Computing, Intl Conf on Cloud and Big Data Computing, Intl Conf on Cyber Science and Technology Congress (DASC/PiCom/CBDCOM/CyberSciTech).*

- Asghar, M. N., Kanwal, N., Lee, B., Fleury, M., Herbst, M., & Qiao, Y. (2019). Visual Surveillance Within the EU General Data Protection Regulation: A Technology Perspective. *IEEE Access*.
- Banerjee, S., Choudekar, P., & Muju, M. K. (2011). Real time car parking system using image processing. *2011 3rd International Conference on Electronics Computer Technology*.
- Barnoviciu, E., Ghenescu, V., Carata, S.-V., Ghenescu, M., Mihaescu, R., & Chindea, M. (2019). GDPR compliance in Video Surveillance and Video Processing Application. *2019 International Conference on Speech Technology and Human-Computer Dialogue (SpeD)*.
- Cao, L., Liu, M., Dong, Z., & Yang, H. (2019). Book Spine Recognition Based on OpenCV and Tesseract. *2019 11th International Conference on Intelligent Human-Machine Systems and Cybernetics (IHMSC)*.
- Chaczko, Z., & Braun, R. (2010). Teaching Computer Vision for telemedicine systems using OpenCV. *2010 9th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)*.
- Chaczko, Z., & Braun, R. (2010). Teaching Computer Vision for telemedicine systems using OpenCV. *2010 9th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)*.
- Chaczko, Z., Yeoh, L. A., & Mahadevan, V. (2010). A Preliminary Investigation on Computer Vision for Telemedicine Systems Using OpenCV. *2010 Second International Conference on Machine Learning and Computing*.
- Dai, J., & Zhang, L.-f. (2011). Registered Localization Method-based on OpenCV for Augmented Reality. *2011 International Conference of Soft Computing and Pattern Recognition (SoCPaR)*.
- Fan, X., Zhang, F., Wang, H., & Lu, X. (2012). The system of face detection based on OpenCV. *2012 24th Chinese Control and Decision Conference (CCDC)*.
- Farhodov, X., Kwon, O.-H., Kang, K. W., Lee, S.-H., & Kwon, K.-R. (2019). Faster RCNN Detection Based OpenCV CSRT Tracker Using Drone Data. *2019 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)*.
- Hani, A. F. (2013). Keynote speaker I: From pixels to medical imaging. *2013 IEEE International Conference on Signal and Image Processing Applications*.
- Hiller, J., Schuldes, M., & Eckstein, L. (2019). Recognition and Pseudonymization of Data Privacy Relevant Areas in Videos for Compliance with GDPR. *2019 IEEE Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC)*.
- Hongzhi, W., Meijing, L., & Liwei, Z. (2011). The distortion correction of large view wide-angle lens for image mosaic based on OpenCV. *2011 International Conference on Mechatronic Science, Electric Engineering and Computer (MEC)*.
- Hou, B., Khanal, B., Alansary, A., McDonagh, S., Davidson, A., Rutherford, M., . . . Kainz, B. (2018). 3-D Reconstruction in Canonical Co-Ordinate Space From Arbitrarily Oriented 2-D Images. *IEEE Transactions on Medical Imaging*.
- Hou, J., & Wang, L. (2012). Research on Design and Application of Real-Time Video Monitoring System for Major Hazard Installations for Dangerous Chemicals. *2012 Fourth International Conference on Computational and Information Sciences*.
- Hou, W., Xia, D., & Jung, H. (2020). Video road vehicle detection and tracking based on OpenCV. *2020 International Conference on Information Science and Education (ICISE-IE)*.

- Hu, S., Fang, Z., Tang, J., Xu, H., & Sun, Y. (2010). Research of Driver Eye Features Detection Algorithm Based on OpenCV. *2010 Second WRI Global Congress on Intelligent Systems*.
- Jia, X. (2010). Fabric defect detection based on open source computer vision library OpenCV. *2010 2nd International Conference on Signal Processing Systems*.
- Jiang, Z., Liu, Y., Wu, B., & Zhu, Q. (2019). Monocular Vision Based UAV Target Detection and Ranging System Implemented on OpenCV and Tensor Flow. *2019 18th International Symposium on Distributed Computing and Applications for Business Engineering and Science (DCABES)*.
- Jiang, Z., Wang, M., & Gong, W. (2010). The video capture and processing research on Smart car road information based on OV7620 camera. *2010 2nd International Asia Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (CAR 2010)*.
- Kock, E. D., Aarts, E., & Essink, G. (1997). Real-time scheduling in video systems. *Proceedings of 5th International Workshop on Parallel and Distributed Real-Time Systems and 3rd Workshop on Object-Oriented Real-Time Systems*.
- Kushal, M., B.V., K. K., M.J., C. K., & Pappa, M. (2020). ID Card Detection with Facial Recognition using Tensorflow and OpenCV. *2020 Second International Conference on Inventive Research in Computing Applications (ICIRCA)*.
- Lee, B. W., Min, S. D., Jeong, W., Choo, Y., & Lee, M. (2007). Construction of APEC e-Health Portal Site for e-Health Service Providers and Demanders in APEC area. *2007 9th International Conference on e-Health Networking, Application and Services*.
- Lin, C., & Tang, Y. (2011). Research and design of the intelligent surveillance system based on DirectShow and OpenCV. *2011 International Conference on Consumer Electronics, Communications and Networks (CECNet)*.
- Lü, C., Wang, X., & Shen, Y. (2013). A stereo vision measurement system Based on OpenCV. *2013 6th International Congress on Image and Signal Processing (CISP)*.
- Lu, K., Wang, X., Wang, Z., & Wang, L. (2011). Binocular stereo vision based on OpenCV. *IET International Conference on Smart and Sustainable City (ICSSC 2011)*.
- Manoharan, R., & Chandrakala, S. (2015). Android OpenCV based effective driver fatigue and distraction monitoring system. *2015 International Conference on Computing and Communications Technologies (ICCT)*.
- Muramatsu, S., Otsuka, Y., Takenaga, H., Kobayashi, Y., Furusawa, I., & Monji, T. (2002). Image processing device for automotive vision systems. *Intelligent Vehicle Symposium, 2002. IEEE*.
- Oh, H., Choi, I., & Kang, S. (2016). A new online test and debug methodology for automotive camera image processing system. *2016 IEEE Asia Pacific Conference on Circuits and Systems (APCCAS)*.
- Palekar, R. R., Parab, S. U., Parikh, D. P., & Kamble, V. N. (2017). Real time license plate detection using openCV and tesseract. *2017 International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP)*.
- Pingxian, Y., Rong, G., Peng, G., & Zhaoju, F. (2011). Research on lip detection based on Opencv. *Proceedings 2011 International Conference on Transportation, Mechanical, and Electrical Engineering (TMEE)*.
- Praditasari, W. A., Aprilliyani, R., & Kholis, I. (2021). Design and Implementation of Interactive Virtual Museum based on Hand Tracking OpenCV in Indonesia. *2021 8th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI)*.

- Sanchez, E. K., Linsangan, N. B., & Angelia, R. E. (2020). Three Triangle Method for Face Recognition using Dlib and OpenCV. *2020 IEEE 12th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment, and Management (HNICEM)*.
- Shafiee, M. J., Haider, S. A., Wong, A., Lui, D., Cameron, A., Modhafar, A., . . . Haider, M. A. (2015). Apparent Ultra-High b-Value Diffusion-Weighted Image Reconstruction via Hidden Conditional Random Fields. *IEEE Transactions on Medical Imaging*.
- Sharif, B., & Kamalabadi, F. (2008). Optimal Sensor Array Configuration in Remote Image Formation. *IEEE Transactions on Image Processing*.
- Shifa, A., Asghar, M. N., Fleury, M., Kanwal, N., Ansari, M. S., Lee, B., . . . Qiao, Y. (2020). MuLVIS: Multi-Level Encryption Based Security System for Surveillance Videos. *IEEE Access*.
- Shrivastava, R. (2013). A hidden Markov model based dynamic hand gesture recognition system using OpenCV. *2013 3rd IEEE International Advance Computing Conference (IACC)*.
- Shuaishuai, Z., & Chen, P. (2019). Research on License Plate Recognition Algorithm Based on OpenCV. *2019 Chinese Automation Congress (CAC)*.
- Simmross-Wattenberg, F., Rodríguez-Cayetano, M., Royuela-del-Val, J., Martín-González, E., Moya-Sáez, E., Martín-Fernández, M., & Alberola-López, C. (2019). OpenCLIPER: An OpenCL-Based C++ Framework for Overhead-Reduced Medical Image Processing and Reconstruction on Heterogeneous Devices. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*.
- Sugano, H., & Miyamoto, R. (2009). Opencv implementation optimized for a cell broadband engine processor. *2009 IEEE 13th Digital Signal Processing Workshop and 5th IEEE Signal Processing Education Workshop*.
- Tverdokhlib, V., Zakomorna, K., Dvukhglavov, D., Oleksin, O., Zhuikov, D., & Kryvonos, V. (2021). Technology Increasing Capacity Protected Channel Delivery Video Data Telecommunication Systems Critical Infrastructure. *2021 IEEE 3rd International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT)*.
- Vaidya, B., Patel, A., Panchal, A., Mehta, R., Mehta, K., & Vaghasiya, P. (2017). Smart home automation with a unique door monitoring system for old age people using Python, OpenCV, Android and Raspberry pi. *2017 International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS)*.
- Wang, G. (2011). Design of eye-controlled multi-mouse based on OpenCV. *2011 International Conference on Electric Information and Control Engineering*.
- Wang, K. (2021). A Solution for Metropolis: Autonomous Transportation Hub System Using OpenCV Algorithm. *2021 IEEE International Conference on Computer Science, Artificial Intelligence and Electronic Engineering (CSAIEE)*.
- Wang, Y. M., Li, Y., & Zheng, J. B. (2010). A camera calibration technique based on OpenCV. *The 3rd International Conference on Information Sciences and Interaction Sciences*.
- Wei, Y., Xu, G., Liu, H., & Ju, F. (2019). OpenCV - based 3D printing physical surface defect detection. *2019 IEEE 4th Advanced Information Technology, Electronic and Automation Control Conference (IAEAC)*.
- Wu, W., & Wei, Y. (2021). Research on Control of Computer Room Personnel Based on OpenCV. *2021 International Symposium on Computer Technology and Information Science (ISCTIS)*.
- Yao, R., Seidel, J., Johnson, C., Daube-Witherspoon, M., Green, M., & Carson, R. (2000). Performance characteristics of the 3-D OSEM algorithm in the reconstruction of small animal PET images. *IEEE Transactions on Medical Imaging*.

- Yaru, Y., & Jialin, Z. (2017). Algorithm of fingerprint extraction and implementation based on OpenCV. *2017 2nd International Conference on Image, Vision and Computing (ICIVC)*.
- Yin, J., & Yang, X. (2016). 3D facial reconstruction of based on OpenCV and DirectX. *2016 International Conference on Audio, Language and Image Processing (ICALIP)*.
- Zana, F., & Klein, J. (1999). A multimodal registration algorithm of eye fundus images using vessels detection and Hough transform. *IEEE Transactions on Medical Imaging*.
- Zhang, W., Zhang, C., Li, C., & Zhang, H. (2020). Object color recognition and sorting robot based on OpenCV and machine vision. *2020 IEEE 11th International Conference on Mechanical and Intelligent Manufacturing Technologies (ICMIMT)*.
- Zhenhua, Y., Lingsong, H., & Lei, B. (2010). The calibration of a binocular intersection VMD measurement system based on OpenCV. *2010 3rd International Congress on Image and Signal Processing*.
- Zhi, Z., Xiang, Z., Zheng, M., & Lianyi, M. (2011). Design and implementation of camera calibration system based on OpenCV. *2011 International Conference on Electric Information and Control Engineering*.

## **BLOCKCHAIN: UMA SOLUÇÃO DE SEGURANÇA**

**Manuel Oliveira, Daniel Gonçalves, José Lisboa, Sérgio Martinho, Justino Lourenço**

*ISPGAYA*

### **Resumo:**

A tecnologia BlockChain (BC) é uma lista imutável e partilhada que permite facilitar o armazenamento de transações e o rastreamento de bens numa rede de negócios. Sendo aplicável para bens tangíveis e intangíveis. A BC, pode ainda, ser definida como uma lista de dados armazenados na forma de blocos e em que cada bloco está interligado usando criptografia. O artigo com o suporte de um questionário apresenta um estudo sobre o grau de conhecimento dos profissionais do sector IT relativamente a tecnologia BC: conceito, aplicação e vantagens. A tecnologia BC não esgota a sua aplicação nas criptomoedas ou mercados financeiros. Este artigo, com o suporte de um levantamento bibliográfico e de um questionário difundido pelo departamento informático de várias empresas, apresenta um conjunto de novas aplicações para a tecnologia BC. Desde a proteção de dados recolhidos numa estrutura IoT (Internet of Things), soluções Cloud e sistemas de Inteligência Artificial (IA) – a título de exemplo. A tecnologia disruptiva da BC irá continuar a aumentar a sua aplicação e a transformar-se numa ferramenta de segurança relevante em vários cenários.

**Keywords:** Blockchain, Segurança, Smart Contracts, Criptografia

## **BLOCKCHAIN: A SECURITY SOLUTION**

**Manuel Oliveira, Daniel Gonçalves, José Lisboa, Sérgio Martinho, Justino Lourenço**

*ISPGAYA*

### **Abstract:**

BlockChain (BC) technology is an immutable and shared list that facilitates the storage of transactions and the tracking of assets in a business network. Being applicable for tangible and intangible goods. The

BC can also be defined as a list of data stored in the form of blocks and in which each block is interconnected using cryptography. The article, supported by a survey, presents a study on the degree of knowledge of professionals in the IT sector regarding BC technology: concept, application and advantages. BC technology does not exhaust its application in cryptocurrencies or financial markets. This article, with the support of a bibliographic survey and a survey disseminated by the IT department of several companies, presents a set of new applications for BC technology. From the protection of data collected in an IoT (Internet of Things) structure, Cloud solutions and Artificial Intelligence (AI) systems – for example. BC's disruptive technology will continue to increase its application and become a relevant security tool in various scenarios.

**Keywords:** Blockchain, Security, Smart Contracts, Cryptography

### **Introdução**

A blockchain é um tema cada vez mais presente na nossa sociedade, sendo um sistema em camadas que privilegia a componente da segurança, sendo este um fator determinante para o seu sucesso (Homoliak et al., 2019).

A BC, também designada por cadeia de blocos, é uma aplicação da tecnologia DLT (distributed digital ledger), e pode ser utilizada para manter listas de registos de dados e transações em segurança (Singh et al., 2021). Esta tecnologia é baseada numa rede descentralizada peer-to-peer (P2P), e pretende assim garantir que a informação armazenada esteja totalmente segura dentro dos blocos de transações da blockchain, sempre num formato imutável e possibilitando que os utilizadores possam explorar e desenvolver aplicações como, por exemplo, smart contracts (contratos inteligentes) (Kushwaha et al., 2022).

A blockchain pode ser considerada como um “livro-razão público”, pelo que todas as transações são armazenadas numa lista de blocos, lista essa que vai aumentando à medida que novos blocos vão sendo anexados. Para elevar a segurança e a consistência do livro-razão esta tecnologia faz uso de criptografia assimétrica, também conhecida como criptografia de chave pública, e algoritmos de consenso distribuídos e possuem características chave como a descentralização, persistência, anonimato e auditabilidade (Zheng et al., 2017).

Para além disso, a BC tem várias aplicabilidades de sucesso num vasto conjunto de áreas, criptomoedas e contratos inteligentes são exemplo disso, (Li et al., 2020) assim como a aplicação na área da IoT, potenciando a troca e partilha de dados de rede, registos, validação e serviços de segurança,

promovendo a transparência, fiabilidade e gestão adequada ao sistema de informação das IoT (Singh et al., 2021).

Esta tecnologia não possui intermediários, e tem assim tido maior relevância em transações financeiras em larga escala. Recorrendo à história, a primeira transação efetuada em blockchain foi realizada em 2009 por Satoshi Nakamoto, dando origem à criptomoeda mais popular nos dias de hoje – a bitcoin (Giesel & Nobre, 2021). Desta forma, esta tecnologia de cadeia de blocos fornece soluções que garantem os requisitos necessários em termos de complexidade e vai de encontro aos desafios da utilização de bases de dados distribuídas, garantindo confiança nas comunicações P2P e reduzindo custos para os clientes através da eliminação da intermediação (Ismail & Materwala, 2019).

### **Blockchain como solução**

Sendo uma tecnologia utilizada nas criptomoedas, o seu potencial estende-se por muitas outras áreas, devido às suas características inovadoras, de verificar, preservar, e sincronizar o conteúdo de uma folha de dados (um livro de transações) replicada por vários utilizadores (Ali et al., 2021), tornando esta tecnologia como uma plataforma ideal para aplicações online que promovem o desenvolvimento social e consideravelmente faz a diferença na vida de milhões de pessoas, diminuindo a desigualdade social e proporcionando vantagens e incentivos consideráveis às indústrias permitindo melhores serviços (Ali et al., 2021).

O poder transformador desta tecnologia é garantido por quatro características distintas, que a tornam inovadora:

- 1) Descentralização dos dados armazenados num livro-razão público e partilhado, é controlado não apenas por uma das partes, mas hospedado em vários computadores, em simultâneo, tornando-os mais seguros e quase impossíveis de serem adulterados por terceiros.
- 2) Transparência, por funcionar num livro-razão distribuído e público com registo de todas as transações, sendo o processo transparente e de confiança, sendo facilmente detetável qualquer tentativa de alteração.
- 3) Sem intermediários, sem necessidade de existir uma relação de confiança, cada utilizador pode realizar transações de informação de forma direta e quase instantânea.
- 4) Redução de custos, não sendo necessário um mediador nas transações.

Desta forma, a blockchain resulta na aplicação de uma cadeia de blocos identificáveis que agregam as transações e cada bloco é ligado ao seu bloco anterior na cadeia. As transações são um conjunto de pacotes de dados identificáveis que armazenam valor monetário, código, e/ou parâmetros e resultados de chamadas de funções com a sua integridade assegurada por técnicas criptográficas.

Esta aproximação garante uma transação válida, rápida e segura, sendo usada em soluções de moeda criptográfica (Cryptocurrency) usadas para controlar a emissão monetária e assegurar a sua transação e contratos inteligentes como elementos importantes executados na cadeia de blocos e usados para chegara acordos e resolução de problemas comuns com um mínimo de confiança.

Como exemplo, a blockchain pode ser usada como facilitador de uma negociação através do uso de contratos inteligentes, armazenar diferentes versões de dados sensíveis produzidos numa negociação, que pode ser iniciada por um participante a partir de um modelo existente escolhendo as suas variáveis negociáveis e todos os seus elementos são armazenados numa cadeia de blocos e que irá estar publicamente disponível a todos os utilizadores, o valor é encriptado antes de ser incluído na cadeia de blocos (Xu et al., 2016).

Esta capacidade aumentou o interesse da implementação da Blockchain na indústria e em vários setores que representam áreas significativas para aplicações da cadeia de blocos, tais como o financeiro, empresarial, industrial e aplicações relacionadas com a educação e a medicina.

Enfatiza modelos e inovações (Abou Jaoude & George Saade, 2019) sobre:

- ☐ IoT, relativamente a segurança reforçada dos dispositivos interligados, manutenção do anonimato, disposições contratuais inteligentes, mecanismos de protocolos de gestão de dispositivos e segurança em rede;
- ☐ Energia, no controlo do mercado de eletricidade entre máquinas, facilitação do comércio de energia, aumento da segurança da rede de energia, e assistência na proliferação da energia verde;
- ☐ Finanças, com interação entre finanças e aplicações da cadeia de blocos, melhor processamento de transações, bancos e finanças sustentáveis, reforço da segurança financeira e privacidade, bem como contratos financeiros automatizados;
- ☐ Saúde, com vantagens de acesso mais fácil aos dados médicos, partilha facilitada dos registos médicos e unificação e padronização dos registos médicos;
- ☐ Governo, com vantagens sobre governo eletrónico, criação de uma verdadeira identidade digital, votação eletrónica e melhoria da regulamentação dos instrumentos de medição.
- ☐ E-voto, transição para uma solução mais moderna e digital, mas com um problema comum, a sua centralização dependerá de um fornecedor único com a capacidade de controlar e manipular os dados

conforme necessário e, por conseguinte, pode constituir um risco para os fundamentos da democracia de um país.

Espera-se que a Blockchain tenha um impacto em todas as indústrias e crie uma oportunidade na melhorados processos empresariais e criar confiança na partilha de dados e gestão de registos em cada sector, contudo a cadeia de blocos é uma nova tecnologia, e embora haja um entusiasmo considerável em relação aos seus potenciais benefícios, há também informação imprecisa considerável e incerteza quanto à potencial utilidade da cadeia de blocos em geral.

### **BC e a sua aplicação em Smart Contracts**

Um contrato inteligente é um programa de software que por norma corre numa blockchain. Os contratos inteligentes não precisam necessariamente de uma blockchain para funcionar, no entanto, devido aos benefícios de segurança que a tecnologia proporciona, a blockchain tornou-se uma plataforma de execução descentralizada padrão para contratos inteligentes (Bashir, 2020).

Os contratos inteligentes foram teorizados por Nick Szabo na década de noventa, tendo só mais de 20 anos depois surgido aplicabilidade prática para os mesmos. Estes eram descritos pelo autor como: “a ideia básica subjacente aos contratos inteligentes é que muitos tipos de cláusulas contratuais (tais como garantias, caução, delimitação de direitos de propriedade, etc.) podem ser incorporadas no hardware e software com que lidamos, de modo a tornar a violação do contrato dispendiosa (se desejado, por vezes proibitiva) para o infrator. Um exemplo canónico da vida real, que podemos considerar ser o antepassado primitivo dos contratos inteligentes, é a humilde máquina de venda automática. Dentro de uma quantidade limitada de perda potencial (a quantidade na caixa deve ser inferior ao custo da violação do mecanismo), a máquina recebe moedas, e através de um mecanismo simples, dispensa troco e produto de acordo com o preço exposto. A máquina de venda automática é um contrato com o portador: qualquer pessoa com moedas pode participar numa troca com o vendedor. O cofre e outros mecanismos de segurança protegem as moedas e o conteúdo armazenados dos atacantes, o suficiente para permitir a implantação rentável de máquinas de venda automática numa grande variedade de áreas”.

Os contratos inteligentes funcionam seguindo simples declarações "se/quando...então..." que são escritas em código numa blockchain. Uma rede de computadores executa as ações quando as condições pré-determinadas foram cumpridas e verificadas. Estas ações podem incluir a libertação de fundos para as partes apropriadas, o registo de um veículo, o envio de notificações, ou a emissão de um bilhete. A blockchain é então atualizada quando a transação é concluída. Isto significa que a transação não pode ser alterada, e apenas as partes a quem foi concedida autorização podem ver os resultados (What are smart contracts on blockchain, s.d.) .

Segundo (Mohanta, Panda, & Debasish, 2018) contratos inteligentes podem ser utilizados como forma de eliminar terceiros num processo de transação bem como permitir a automatização de todo o processo. Os autores mencionam ainda que as principais áreas de atividade para a sua utilização são:

- Supply Chain
- IoT
- Sistemas de saúde
- Gestão de direitos digitais
- Seguros
- Sistemas bancários
- Mercado imobiliário

Apesar da reconhecida segurança na blockchain devido ao seu modelo descentralizado e utilização de algoritmos criptográficos robustos existe sempre o risco de vulnerabilidades no código do contrato inteligente. Segundo a Ethereum (Smart contract security, 2022) apesar de todas as vantagens da utilização de contratos inteligentes, está criado o ecossistema perfeito para atrair atacantes que procuram lucrar explorando vulnerabilidades nos contratos. O código de contrato inteligente geralmente não pode ser alterado para corrigir falhas de segurança, os bens que foram roubados de contratos inteligentes são irrecuperáveis, e são extremamente difíceis de rastrear. O total do valor roubado ou perdido devido a questões de contratos inteligentes é facilmente superior a \$1B.

### **BC - Bitcoin e a estrutura de fidelização de clientes em criptomoedas**

O Bitcoin é construído sobre um registo digital a que nos habituamos a chamar de Blockchain. Como o nome indica, a Blockchain é um aglomerado de dados interligados, constituído por unidades chamadas blocos que possui informação sobre cada transação, inclui data e hora, valor total, comprador e vendedor, e um código de identificação único para cada troca. As entradas são encadeadas em ordem cronológica, criando assim uma cadeia digital de blocos.

Confiável e seguro são características adjacentes ao Bitcoin, derivado da possibilidade de livre contribuição e descentralização da blockchain.

Para que um bloco de transações seja adicionado à cadeia de blocos da Bitcoin, deve ser verificado pela maioria dos detentores da Bitcoin, e os códigos únicos utilizados para reconhecer as carteiras e transações dos utilizadores devem estar em conformidade com o padrão de encriptação correto (Aggarwal, 2020).

Estes códigos são números longos e aleatórios, o que os torna incrivelmente difíceis de produzir de forma fraudulenta. O nível de aleatoriedade estatística nos códigos de verificação, que são necessários para cada transação, reduz grandemente o risco de qualquer pessoa poder fazer transações Bitcoin fraudulentas. Quando nos referimos a uma estrutura de fidelização são várias as criptomoedas que tentam ao mesmo tempo descentralizar e unificar o espaço das recompensas de fidelização.

Cada uma delas tem como principal objetivo, através de um algoritmo de hashing em cadeia que é usado para cálculos da chamada "Prova de Trabalho" e tempo dedicado à causa, é tornar-se uma criptomoeda de fidelidade universalmente aceite por todos.

Os elementos podem ser extraídos por qualquer pessoa que tenha um computador com o poder de processamento necessário para minerar criptomoedas e depois ser recompensado pelo trabalho realizado. Os utilizadores com provas dadas podem usar as moedas de fidelidade para todo e qualquer fim (Adeyanju, 2017).

### **Revisão Bibliográfica**

O âmbito da aplicação da BC e a sua forma fidedigna e segura de recolher informação, atualmente, estende-se muito além da aplicação no contexto da criptomoeda. É expectável que a sua forma tecnológica disruptiva possa assim ser aplicada a áreas tais como supply chain, trânsito de dados sensíveis e IoT. Uma cuidadosa análise da bibliografia do Estado-da-Arte permitiu uma descrição mais em detalhe:

A questão complexa da extensa fauna de plataformas BC e a sua dificuldade em interagir resulta da falta de ênfase na interoperabilidade inter-plataformas. Existem estudos que apontam para soluções: naive relay ou soluções Oracle. Contudo o custo e o facto de serem soluções que recorrem intensivamente a recursos tem vindo a ser um obstáculo (Sober, Scaffino, Spanring, & Schulte, 2021), (Nixon & Wang, 2021).

A discussão em torno da segurança dos sistemas de votação eletrónico surgem, de igual forma, associadas a soluções BC (Bellini, Ceravolo, & Damiani, 2019).

A área da tomada de decisão é uma área de crescente relevância no state-of-the-art na BC. A tecnologia BC pode ser aplicada em soluções de Inteligência Artificial (IA), onde múltiplos participantes, ou agentes, em modo colaborativo procuram decisões consensuais – as chamadas knowledge-based blockchains (Salman, Jain, & Gupta, 2019) e como solução de segurança nas restantes aplicações de IA (Somy, et al., 2019), (Kawamoto & Kobayashi, 2020), (Sata, Berlanga, Chanel, & Lacan, 2021), (Harris & Waggoner, 2019) & (Wang, et al., 2020).

Uma estrutura BC pode ser utilizada como o suporte (TrustChain) de uma framework de gestão de três camadas que permite o tracking das interações dos participantes no supply chain e de forma dinâmica avaliar a sua credibilidade e atribuir um score de reputação baseada no comportamento durante as interações. Sendo os vários intervenientes do supply chain associados a uma estrutura IoT (Malik, Dedeoglu, Kanhere, & Jurdak).

Os avanços na área do IoT são promissores e irão permitir a criação de uma conectividade de larga escala entre dispositivos heterogéneos que usam a Internet. A tecnologia BC irá permitir o aparecimento da descentralização, confiança, rastreabilidade e imutabilidade necessária nas infraestruturas IoT (Kumar, Palanisamy, & Sural, 2021), (Gochhayat, Bandara, Shetty, & Foytik, 2019) De referir, ainda, a aplicação em soluções Fog-Cloud – onde se pretende resolver os problemas de latência, mobilidade, largura de banda, etc a BC é a solução apontada para colmar as questões de segurança. Além da aplicação referida, as estruturas convencionais de Cloud Públicas são, igualmente, apontadas na direção da BC como tecnologia de suporte à segurança (Meng, Luo, Sun, & Gao, 2020), (Uthayashangar, Dhanya, Dharshini, & Gayathri, 2021), (Mendki, 2021), (Asyofi & Zulfa, 2020), (Tosh, Shetty, Foytik, Kamhoua, & Njilla, 2018), (Alansari, Paci, Margheri, & Sassone, 2017) & (Tang, et al., 2018).

A utilização de BC como suporte de soluções e-commerce é igualmente um tópico de investigação. A criação de um modelo otimizado de e-commerce suportado pela descentralização e assimetria da BC (Yang J., 2021). Os sistemas de apoio à decisão aplicados ao e-commerce de produtos agrícolas podem ser suportados por soluções BC (Xie & Xiao, 2020). A definição e criação de novos modelos de suporte de e-commerce são igualmente alvo de investigação (Bao, Wang, & Feng, 2020), (Yang, Chen, Chen, & Wu, 2019) & (Huang, 2021). E a utilização da tecnologia BC como incremento à segurança (Shaikh & Iliev, 2018).

A partilha de estruturas de dados sensíveis onde a questão da segurança e imutabilidade dos dados é igualmente uma aplicação interessante para estruturas BC (Su, Wang, Wang, & Shi, 2020).

## **Metodologia**

A metodologia utilizada foi implementada recorrendo a um questionário que foi distribuído pelo departamento IT de várias empresas a nível nacional. O objetivo do estudo foi perceber qual o grau de literacia relativamente à definição e aplicação da tecnologia BC. O questionário decorreu durante as primeiras duas semanas de junho de 2022. Foi sempre garantida a confidencialidade de todos os inquiridos. O procedimento foi executado recorrendo a um email convite – onde é explicitado o propósito da investigação e do consequente questionário. O universo de respostas totalizou o valor de cento e duas participações válidas.

As seguintes questões faziam parte do corpo do questionário:

Parte I – Classificação sociodemográfica

1- Idade: A- Até 20 anos; B- De 21 a 35 anos; C- De 36 a 50 anos; D- Mais de 50 anos.

2- Género:

A- Masculino; B- Feminino e C- Outro;3- Localização do inquirido:

A-Norte; B- Centro; C - Sul, D- Ilhas e E- Fora do País.4- Nível de Qualificação:

A- Secundário; B- Licenciatura; C- Pós-graduação; D- Mestrado; E- Doutoramento.5 - Área de Especialização:

A- Engenharias; B- Saúde; C- Educação; D- Outras.6- Número de trabalhadores na empresa:

A- Até 50; B- Entre 50 e 200; C- Entre 200 e 500; D- Mais de 500.7- Como classifica o seu conhecimento na área da blockchain?

A- Nenhum conhecimento; B- Algum conhecimento; C- Conhecimento suficiente; D- Bom conhecimento; E- Excelente Conhecimento.

8- Tem conhecimento que a Blockchain está presente em áreas como IOT, Supply Chain, AI, Banking,Health entre muitas outras áreas e não só em criptomoedas?

A -Nenhum conhecimento; B- Algum conhecimento; C- Conhecimento suficiente; D- Bom conhecimento; Excelente Conhecimento.

9- Consegue identificar quando estamos perante uma estrutura de dados blockchain?A- Sim; B- Não; C- Talvez.

10- Tem conhecimento sobre os benefícios da blockchain?

A- Nenhum conhecimento; B- Algum conhecimento; C- Conhecimento suficiente; D- Bom conhecimento; E- Excelente Conhecimento.

11- Consegue explicar como é que a Blockchain cria Blocos?A- Sim; B- Não; C- Talvez.

12- Qualquer pessoa pode remover blocos de uma cadeia Blockchain?A- Sim; B- Não; C- Talvez.

13- Utilizando a blockchain, cada dado armazenado num bloco é protegido através de criptografia.A- Sim; B- Não; C- Talvez.

14- Com que frequência acompanha as últimas novidades relacionadas com a Blockchain?A- Nunca, B- Às vezes; C- Com alguma frequência; D- Com muita frequência.

Algumas perguntas apresentaram alguma redundância, apesar de formuladas de forma diferente,permitiram controlar os conhecimentos sobra a BC recorrendo a diferentes perspetivas.

### **Resultados**

Os resultados apurados permitirão perceber a dinâmica da literacia do inquirido e o seu perfil e que passaa ser comentado nesta secção.

Considerou-se satisfatória uma amostra de mais de uma centena de respostas e tendo em conta o perfil do questionário procedeu-se a uma análise qualitativa cuidada.

Relativamente à idade, os resultados obtidos são apresentados na tabela 1:

**Tabela 1**

*Idade*

<b>Até 20 anos</b>	<b>De 21 a 35</b>	<b>De 36 a 50</b>	<b>Mais de 50e</b>
5,8	34,7	44,6	14,9

A tendência nas respostas aponta para a faixa etária dos 21 aos 50 anos. Em relação ao género a tabela 2 apresenta os resultados:

**Tabela 2**

*Género*

<b>Escalão etário</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>
%	81,2	18,8

O grupo dominante de inquiridos foi do sexo masculino.

Em relação à localização, a tabela 3 apresenta os resultados:

**Tabela 3**

*Localização dos inquiridos*

<b>Norte</b>	<b>Centro</b>	<b>Sul</b>	<b>Ilhas</b>	<b>Fora do País</b>
87,9	7	1,6	3,1	0,4

Constata-se que as respostas predominantes ocorreram na zona Norte de Portugal.

A tabela 4 representa os resultados quanto ao nível de escolaridade:

**Tabela 4**

*Escolaridade*

<b>Secundário</b>	<b>Licenciatura</b>	<b>Pós-graduação</b>	<b>Mestrado</b>	<b>Doutoramento</b>
87,9	7	1,6	3,1	0,4

Os inquiridos apresentam uma tendência para terem a escolaridade secundária.

Em relação à área de especialização, a tabela 5 apresenta os resultados:

**Tabela 5**

*Especialização*

<b>Engenharia</b>	<b>Saúde</b>	<b>Educação</b>	<b>Outras</b>
5,8	34,7	44,6	14,9

A área dominante de desempenho de funções é a da Engenharia.

O número de trabalhadores é representado na tabela 6:

**Tabela 6**

Dimensão da Empresa em funcionários

<b>Até 50</b>	<b>50 a 200</b>	<b>200 a 500</b>	<b>Mais de 500</b>
57	4,3	3,7	35

O perfil de empresas inquiridas apresenta predominantemente um número de funcionários de até 50.

A classificação de conhecimentos é exposta na tabela 7:

**Tabela 7**

*Classificação dos Conhecimentos*

<b>Nenhum</b>	<b>Algum</b>	<b>Suficiente</b>	<b>Bom</b>	<b>Elevado</b>
38,6	46,5	8,9	4,2	1,8

A resposta “Nenhum” e “Algum” releva para poucos conhecimentos sobre BC.

A presença de BC em outras áreas tais como IoT, Supply Chain, Banking, Health e outras surge quantificada na tabela 8:

**Tabela 8**

*Outras aplicações de BC*

<b>Nenhum</b>	<b>Algum</b>	<b>Suficiente</b>	<b>Bom</b>	<b>Elevado</b>
49,5	30,7	12,3	6,1	1,4

Existe um desconhecimento generalizado (quase metade dos inquiridos) não tem conhecimento sobre utilização da BC noutras áreas.

Questionados sobre a capacidade de reconhecimento de uma estrutura de dados BC, as respostas são apresentadas na tabela 9:

**Tabela 9**

*Reconhecimento da Estrutura de dados BC*

<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Talvez</b>	<b>Parcialmente</b>
12,9	58,4	27,7	1

Claramente a resposta dominante indica a incapacidade de reconhecimento da estrutura da BC.

Quanto aos benefícios da tecnologia BC, as respostas são apresentadas na tabela 10:

**Tabela 10**

**Benefícios da BC**

<b>Nenhum</b>	<b>Algum</b>	<b>Suficiente</b>	<b>Bom</b>	<b>Elevado</b>
46,5	34,7	11,9	3,9	3

Aproximadamente metade das respostas é incapaz de reconhecer os benefícios de uma estrutura de uma BC.

Questionados sobre a explicação para a criação de um bloco numa estrutura BC, as respostas são apresentadas na tabela 11:

**Tabela 11**

*Criação de um bloco numa BC*

<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Talvez</b>	<b>Parcialmente</b>
11.9	68.3	18.8	1

Neste ponto e de uma forma inequívoca os inquiridos desconhecem o processo de criação de um bloco numa BC.

Relativamente à possibilidade de qualquer utilizador remover um bloco da estrutura BC, os resultados aparecem espelhados na tabela 12:

**Tabela 12**

*Remoção de um bloco numa BC*

Sim	Não	Talvez	Parcialmente
2	51.5	45.5	1

No entanto os inquiridos, na sua metade, reconhecem a impossibilidade da remoção de um bloco por parte de um utilizador.

A questão da proteção ou não dos dados numa estrutura BC recorrendo à criptografia, a tabela 13 apresenta os resultados:

**Tabela 13**

*Proteção de dados com criptografia*

Sim	Não	Talvez	Parcialmente
51.5	7.9	39,6	1

Metade dos inquiridos reconhece que a criptografia é usada em BC.

A frequência com que o inquirido se preocupa em acompanhar as novidades sobre a BC, revelou as respostas da tabela 14:

**Tabela 14**

*Novidades BC*

Nunca	Às vezes	Com alguma frequência	Com muita frequência
53.5	39.6	5.1	1.8

Duma forma geral existe um desinteresse elevado na procura de atualização sobre o tema BC.

O estudo manifestou de uma forma clara e sustentada que existe uma parca literacia relativamente a tudo que envolve a utilização da tecnologia BC. Existe uma associação à criptomoeda mas os conhecimentos ea motivação para o tema são muito reduzidos, mesmo entre profissionais dos Departamentos de Informática de empresas.

### **Conclusões**

O artigo apresenta uma descrição da tecnologia BC nos seus princípios e aplicações. É feita uma reflexãosobre as aplicações da BC que vão além da aplicação mais conhecida - criptomoeda. São referidos e explorados domínios novos de aplicação que vão desde o setor da Banca até ao Comércio. A fusão de soluções de BC com outras soluções tecnológicas como a do IoT e outras, são igualmente discutidas. A importância da BC e a sua utilização no conceito de smart contracts é igualmente referida numa das secções.

Os autores apoiaram o seu trabalho de investigação num questionário que abrangeu mais de uma centena de inquiridos de forma a entender qual o grau de literacia relativamente à tecnologia BC e o seu universo de aplicações, para isso – o questionário foi difundido pelo Departamento IT de várias empresas. Os resultados indiciam que quase 40 % dos inquiridos desconhecem a tecnologia BC e das restantes respostas praticamente -em metade dos casos- é indicado ter “algum” conhecimento sobre a BC. Por último será de referir que mais de metade dos inquiridos não consegue reconhecer uma estrutura BC (em termos decódigo) e também metade desconhece as aplicações que vão além da criptomoeda.

A tecnologia BC e todo o seu potencial como ferramenta de garantia de uma maior segurança nas mais variadas aplicações que envolvam a troca de dados é ainda bastante desconhecida. Será expectável que com o aparecimento de mais estudos bibliográficos e com a chegada esperada de aplicações ao mundo empresarial com o suporte de BC venham, no curto-prazo, mostrar que uma solução BC vai além da sua conhecida aplicação em criptomoedas e serve como garante de segurança.

### **Referências**

Adeyanju, C. (2017). How a loyalty programme works on Blockchain works, Explanation. *Cointelegraph*.

- Aggarwal, N. K. (2020). History of blockchain-Blockchain 1.0: Currency. *First Monday*. Alansari, S., Paci, F., Margheri, A., & Sassone, V. (2017). Privacy-Preserving Access Control in Cloud Federations. *2017 IEEE 10th International Conference on Cloud Computing(CLOUD)*.
- Asyrofi, R., & Zulfa, N. (2020). CLOUDITY: Cloud Supply Chain Framework Design based on JUGO and Blockchain. *2020 6th Information Technology International Seminar (ITIS)*.
- Bao, J., Wang, K., & Feng, Y. (2020). A Novel O2O E-commerce Model based on Blockchain. *2020 International Conference on Robots & Intelligent System (ICRIS)*.
- Bashir, I. (2020). *Mastering Blockchain*. Birmingham: Packt Publishing Lda.
- Bellini, E., Ceravolo, P., & Damiani, E. (2019). Blockchain-Based E-Vote-as-a-Service. *2019 IEEE 12th International Conference on Cloud Computing (CLOUD)*.
- Gasimov, V. A., & Aliyeva, S. K. (2021). Using blockchain technology to ensure security in thecloud and IoT environment. *2021 3rd International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA)*.
- Giesel, H. D., & Nobre, F. S. (2021). Implicações de blockchain e transparência para a sustentabilidade empresarial: revisão integrativa. *Revista de Administração Mackenzie*,22.
- Gochhayat, S. P., Bandara, E., Shetty, S., & Foytik, P. (2019). Yugala: Blockchain Based Encrypted Cloud Storage for IoT Data. *2019 IEEE International Conference on Blockchain (Blockchain)*.
- Harris, J. D., & Waggoner, B. (2019). Decentralized and Collaborative AI on Blockchain. *2019 IEEE International Conference on Blockchain (Blockchain)*.
- Homoliak, I., Venugopalan, S., Hum, Q., & Szalachowski, P. (2019). A Security Reference Architecture for Blockchains. *2019 IEEE International Conference on Blockchain(Blockchain)*, 390–397.
- Huang, F. (2021). Rural E-commerce Investment and Financing Model Based on Blockchain and Data MiningFujing Huang. *2021 5th International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC)*.
- Ismail, L., & Materwala , H. (2019). A review of blockchain architecture and consensus protocols: use cases, challenges, and solutions. *Symmetry*, 11(10), 1198.
- Kawamoto, Y., & Kobayashi, A. (2020). AI pedigree verification platform using blockchain. *2020 2nd Conference on Blockchain Research & Applications for Innovative Networks and Services (BRAINS)*.
- Kumar, R., Palanisamy, B., & Sural, S. (2021). BEAAS: Blockchain Enabled Attribute-Based Access Control as a Service. *2021 IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (ICBC)*.
- Kushwaha, S. S., Joshi, S., Singh, D., Kaur, M., & Lee, H.-N. (2022). Systematic Review of Security Vulnerabilities in Ethereum Blockchain Smart Contract. *IEEE Access*, 10, 6605–6621.
- Li, X., Jiang, P., Chen, T., Luo, X., & Wen, Q. (2020). A survey on the security of blockchain systems. *Future Generation Computer Systems*, 107, 841–853.
- Malik, S., Dedeoglu, V., Kanhere, S. S., & Jurdak, R. (n.d.). TrustChain: Trust Management in Blockchain and IoT Supported Supply Chains. *2019 IEEE International Conference on Blockchain (Blockchain)*.
- Mendki, P. (2021). Securing Cloud Native Applications Using Blockchain. *2021 12th International Conference on Information and Communication Systems (ICICS)*.
- Meng, S., Luo, L., Sun, P., & Gao, Y. (2020). Reliability Service Assurance in Public Clouds based on Blockchain. *2020 IEEE 20th International Conference on Software Quality, Reliability and Security Companion (QRS-C)*.

- Mohanta, B. K., Panda, S. S., & Debasish, J. (2018). An Overview of Smart Contract and UseCases in Blockchain Technology. *International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT)* (pp. 1-4). India: IEEE.
- Nixon, M., & Wang, G. (2021). InterTrust: Towards an Efficient Blockchain Interoperability Architecture with Trusted Services. *2021 IEEE International Conference on Blockchain(Blockchain)*.
- Salman, T., Jain, R., & Gupta, L. (2019). A Reputation Management Framework for Knowledge-Based and Probabilistic Blockchains. *2019 IEEE International Conference on Blockchain(Blockchain)*.
- Sata, B., Berlanga, A., Chanel, C. P., & Lacan, J. (2021). Connecting AI-based Oracles to Blockchains via an Auditable Auction Protocol. *2021 3rd Conference on Blockchain Research & Applications for Innovative Networks and Services (BRAINS)*.
- Shaikh, J. R., & Iliev, G. (2018 ). Blockchain based Confidentiality and Integrity Preserving Scheme for Enhancing E-commerce Security. *2018 IEEE Global Conference on Wireless Computing and Networking (GCWCN)*.
- Singh, S., Hosen, A. S., & Yoon, B. (2021). Blockchain Security Attacks, Challenges, and Solutions for the Future Distributed IoT Network. *IEEE Access*, 9, 13938–13959.
- Smart contract security.* (2022, 03 23). Retrieved from Ethereum: <https://ethereum.org/en/developers/docs/smart-contracts/security/>
- Sober, M., Scaffino, G., Spanring, C., & Schulte, S. (2021). A Voting-Based Blockchain Interoperability Oracle. *2021 IEEE International Conference on Blockchain (Blockchain)*.
- Somy, N. B., Kannan, K., Arya, V., Hans, S., Singh, A., Lohia, P., & Mehta, S. (2019). OwnershipPreserving AI Market Places Using Blockchain. *2019 IEEE International Conference onBlockchain (Blockchain)*.
- Su, Z., Wang, H., Wang, H., & Shi, X. (2020). A Financial data security sharing solution based onblockchain technology and proxy re-encryption technology. *2020 IEEE 3rd International Conference of Safe Production and Informatization (IICSPI)*.
- Tang, Y., Zou, Q., Chen, J., Li, K., Kamhoua, C. A., Kwiat, K., & Njilla, L. (2018). ChainFS: Blockchain-Secured Cloud Storage. *2018 IEEE 11th International Conference on CloudComputing (CLOUD)*.
- Tosh, D., Shetty, S., Foytik, P., Kamhoua, C., & Njilla, L. (2018). CloudPoS: A Proof-of-StakeConsensus Design for Blockchain Integrated Cloud. *2018 IEEE 11th International Conference on Cloud Computing (CLOUD)*.
- Uthayashangar, S., Dhanya, T., Dharshini, S., & Gayathri, R. (2021). Decentralized BlockchainBased System for Secure Data Storage in Cloud. *2021 International Conference on System, Computation, Automation and Networking (ICSCAN)*.
- Wang, G., & Nixon, M. (2021). InterTrust: Towards an Efficient Blockchain Interoperability Architecture with Trusted Services. *2021 IEEE International Conference on Blockchain(Blockchain)*.
- Wang, G., Shi, Z., Nixon, M., & Han, S. (2019). ChainSplitter: Towards Blockchain-Based Industrial IoT Architecture for Supporting Hierarchical Storage. *2019 IEEE International Conference on Blockchain*.
- Wang, G., Shi, Z., Nixon, M., & Han, S. (2019). ChainSplitter: Towards Blockchain-Based Industrial IoT Architecture for Supporting Hierarchical Storage. *2019 IEEE International Conference on Blockchain (Blockchain)*.

- Wang, Z., Ogbodo, M., Huang, H., Qiu, C., Hisada, M., & Abdallah, A. B. (2020). AEBIS: AI- Enabled Blockchain-Based Electric Vehicle Integration System for Power Management in Smart Grid Platform. *IEEE Access*.
- What are smart contracts on blockchain.* (n.d.). Retrieved from IBM:<https://www.ibm.com/topics/smart-contracts>
- Xie, C., & Xiao, X. (2020). Research on Decision Support System of E-Commerce Agricultural Products Based on Blockchain. *2020 International Conference on E-Commerce and Internet Technology (ECIT)*.
- Yang, C.-N., Chen, Y.-C., Chen, S.-Y., & Wu, S.-Y. (2019). A Reliable E-commerce Business Model Using Blockchain Based Product Grading System. *2019 IEEE 4th International Conference on Big Data Analytics (ICBDA)*.
- Yang, J. (2021). System Optimization Model Construction of Blockchain and Cross-Border E-Commerce. *2021 Fifth International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC)*.
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., & Wang, H. (2017). An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends. *2017 IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress)*, 557–564.

## MARKETING DIGITAL E SUSTENTABILIDADE

**Beatriz Melo, Rafael Simões, Susana Martins**

ISPGAYA

### Resumo:

Marketing é a atividade, conjunto de instituições e processos para criar, comunicar, entregar e trocar ofertas que criam valor para clientes, clientes, parceiros e sociedade em geral. Marketing é o processo de promoção de produtos ou serviços para atrair clientes. O marketing verde é a combinação de marketing verde e mídia digital, usado para promover causas mais sustentáveis. Também tem como objetivo criar e ampliar a consciência dos princípios ecológicos na produção e comercialização de produtos. A mídia digital pode ser uma ferramenta importante para promover a sustentabilidade e as preocupações ambientais, e pode ter um impacto significativo em uma marca. Para se empenhar, uma das características mais importantes é ter um posicionamento claro adequando as ações e a imagem da marca, criando produtos e serviços, apresentando ideias sustentáveis, comprovando que a marca se preocupa com o tema e desenvolvendo um marketing digital voltado para a sustentabilidade. As empresas têm se preocupado cada vez mais com o meio ambiente nos últimos anos, e é compreensível que apliquem considerações políticas relacionadas à sustentabilidade ao tomar decisões. A educação ambiental é uma estratégia importante para reduzir a poluição ambiental, podendo ser eficaz tanto no nível individual quanto no nível comunitário. Incentivar a reciclagem é uma boa estratégia para atender aos padrões ecológicos e promover a sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Comunidade; Marketing digital; Marketing Verde; Marketing Tradicional; Sustentabilidade.

### DIGITAL MARKETING AND SUSTAINABILITY

**Beatriz Melo, Rafael Simões, Susana Martins**

ISPGAYA

### Abstract:

Marketing is the activity, set of institutions, and processes for creating, communicating, delivering, and exchanging offerings that create value for customers, clients, partners, and society at large. Marketing is the process of promoting products or services to attract customers. Green marketing is the combination of green marketing and digital media, used to promote more sustainable causes. It also has the purpose of creating and expanding awareness of ecological principles in product production and sales. Digital media can be an important tool for promoting sustainability and environmental concerns, and it can have a significant impact on a brand. To thrive, one of the most important characteristics is to have a clear positioning by adapting the actions and image of the brand, creating products and services, presenting sustainable ideas, proving that the brand cares about the topic and developing digital marketing oriented towards sustainability. Companies have been increasingly concerned with the environment in recent years, and it's understandable that they would apply political considerations related to sustainability when making decisions. Environmental education is an important strategy for reducing environmental pollution, and it can be effective at both the individual level and at the community level. Encouraging recycling is a good strategy for meeting ecological standards and promoting sustainability.

**Keywords:** Community; Digital Marketing; Green Marketing; Traditional Marketing; Sustainability.

### **Introdução**

A criação do artigo “Marketing Digital e a Sustentabilidade”, teve o intuito de chamar a atenção das pessoas que já conhecem o tema e não só, porque queremos que os jovens também desenvolvam o interesse por este assunto, pois são o futuro.

Mudar a mentalidade das gerações mais jovens, reforçando a ideia do Mundo Verde fará com que o índice de sustentabilidade cresça não só a nível nacional, mas também em proporções mundiais.

O Green Marketing é uma vantagem para todas as empresas, porém há a necessidade de saber aplicá-lo na empresa, pois se isso não acontecer pode arruinar a estabilidade devido a empresa já ter um plano de marketing pré-definido.

O marketing é uma poderosa estratégia e ferramenta para disseminar a informação e torná-la acessível e interessante para os consumidores/sociedade. É, por isso, uma boa opção para divulgar informação, novas perspectivas e ideias em matéria de sustentabilidade, pois é um tema que as pessoas procuram informação e formas de melhorar o seu quotidiano de forma a melhorar a sua presença no mundo da sustentabilidade.

Ele vem evoluindo desde que foi criado, no início era mais direcionado ao produtor que se preocupava apenas em vender os produtos, mas hoje o marketing está mais relacionado ao cérebro do consumidor para influenciá-lo a fazer o que o produtor/ o criador quer que ele pense e faça.

A sustentabilidade é uma das maiores preocupações da sociedade do século XXI. E uma das áreas de trabalho que tem vindo a aumentar é o Marketing Digital, pelo que estas duas disciplinas foram reunidas de forma a chegar a mais pessoas de uma forma mais rápida. Além disso, esses dois são a combinação perfeita para disseminar as informações relacionadas à sustentabilidade.

### **1.O que é Marketing?**

Marketing é a atividade, conjunto de instituições e processos para criar, comunicar, entregar e trocar ofertas que criam valor para clientes, clientes, parceiros e sociedade em geral. Marketing é o processo de promoção de produtos ou serviços para atrair clientes. Assim, a capacidade de oferecer ou beneficiar um cliente que aumente o custo dos produtos ou serviços é uma característica do bom marketing. O Marketing divide-se em Marketing Tradicional e Marketing Digital (Taherdoost et al, 2014). Fundamentalmente, marketing é o processo de também fazer nosso marketing ou organizar serviços que as pessoas não apenas precisam vender, mas estão ansiosas para comprá-los. Portanto, a capacidade de fazer uma proposta ou benefícios para o cliente que agregue valor aos produtos ou serviços são as marcas de um bom marketing.

### **2.Marketing tradicional**

Muitos elementos do marketing convencional são considerados marketing tradicional, como cartões de visita e anúncios impressos em revistas ou jornais. Além disso, cartazes, anúncios de televisão, outdoors e livretos estão incluídos. O marketing tradicional inclui tudo, exceto tecnologias digitais para a marca de um produto, serviço ou logotipo. As pessoas descobrem um comércio meticuloso por meio de um compromisso ou de uma rede, e você acaba criando uma conexão com elas, que é outra ferramenta ignorada da promoção convencional. O marketing tradicional tem um lugar e é valioso. Uma força de vendas (interna e independente), mala direta, leads de compra, referências, mídia impressa, exposições comerciais, rádio e televisão são exemplos de plataformas de marketing tradicionais.

#### **2.1. Benefícios do Marketing Tradicional**

O remarketing e o conhecimento da marca são as duas principais vantagens do marketing tradicional. Quando uma empresa cria um novo produto, ela deve investir pesadamente em marketing

para permanecer na mente dos clientes até que seja capaz de se expandir para novos mercados. Os métodos tradicionais, em comparação com outros métodos, podem ser mais benéficos para atingir um determinado grupo de clientes. Não há necessidade de usar a internet ou plataformas de mídia social se uma corporação quiser aposentar seus CEOs, por exemplo. A venda de pessoa para pessoa é um tipo de venda tradicional. Este é o método mais popular e eficaz de comercialização de um produto ou serviço. Objetos impressos são recomendados pelo marketing tradicional. Há algo a ser dito sobre dar a um cliente uma peça física de conteúdo impresso para ver quando quiser. Em resumo, comunicação pessoal (cara a cara), resposta direta, alcance de um público específico e tangibilidade são quatro vantagens do marketing tradicional.

## **2.2. Desvantagem do Marketing Tradicional**

Devido à sua longevidade, o marketing tradicional é mais familiar para as pessoas. As pessoas ainda gostam de encontrar anúncios em revistas, jornais e outdoors. O marketing tradicional geralmente se limita a uma reunião local, embora nem sempre seja esse o caso. Como resultado, apenas uma pequena porcentagem de quem vê ficará ansioso para usar o produto ou serviço. A dificuldade de quantificar os resultados de marketing é o próximo desafio para o marketing tradicional. Quantos romances foram gerados como resultado do anúncio? O marketing tradicional, por outro lado, é mais parecido com jogar coisas na parede e esperar que fiquem. E talvez a questão mais significativa do marketing tradicional seja que ele é estacionário, o que implica que não há oportunidade de interagir com o público. É mais como se o grupo estivesse lançando informações na frente das pessoas na esperança de que elas agissem. Além disso, adquirir publicidade para a mídia pode ser proibitivamente caro para a maioria das pequenas empresas. Além disso, problemas de impressão e compra de anúncios na mídia exigem a contratação de ajuda externa, o que aumenta as despesas. Por fim, o marketing tradicional frequentemente obriga o consumidor a fazer algo que não deseja.

## **3. Marketing na Internet**

A mídia digital pode ser uma ferramenta importante para promover a sustentabilidade e as preocupações ambientais, e pode ter um impacto significativo em uma marca. Para se empenhar, uma das características mais importantes é ter um posicionamento claro adequando as ações e a imagem da marca, criando produtos e serviços, apresentando ideias sustentáveis, comprovando que a marca se preocupa com o tema e desenvolvendo um marketing digital voltado para a sustentabilidade. O marketing verde é vantajoso para as empresas.

O marketing eletrônico, às vezes conhecido como e-marketing, é a prática de aplicar princípios e estratégias de marketing à mídia eletrônica, particularmente à Internet (Taherdoost et al, 2014).

E-Marketing, marketing online e marketing na Internet são termos intercambiáveis que podem ser usados igualmente. E-Marketing é um termo usado para descrever o processo de comercialização de um produto ou serviço. Inclui marketing de resposta direta e indireta e faz uso de várias tecnologias para ajudar as indústrias a se conectarem com seus clientes. De acordo com essa definição, E-Marketing inclui todas as operações realizadas por uma empresa por meio do uso da internet com o objetivo de atrair novos clientes, reter os clientes existentes e desenvolver sua identidade de marca. O marketing na Internet é um novo canal de marketing fantástico, e a arquitetura da tecnologia permite um rastreamento aprimorado do ROI (Retorno do Investimento). As empresas podem ampliar seu alcance e filtrar seus pensamentos usando o marketing na Internet. O mundo do marketing digital está sempre mudando e continuará mudando enquanto a tecnologia avança. Sites, menções em redes sociais, vídeos do YouTube e anúncios em banners são exemplos de marketing digital. O marketing digital é diferente da publicidade tradicional, pois usa a tecnologia digital. Por outro lado, o marketing digital é um tipo de marketing de entrada que visa ajudar as pessoas a encontrar provedores. Leads comprados, Google AdWords, SEO, Yelp, Google Local, Facebook/Twitter, Marketing de artigos, Marketing de conteúdo e Marketing por e-mail são exemplos de marketing na Internet.

### **3.1. Benefícios do E-Marketing**

Em comparação com o marketing tradicional, os resultados do marketing eletrônico são fáceis de avaliar; outra vantagem é que uma operação digital pode atingir um número ilimitado de pessoas. Além disso, uma operação digital pode ser adaptada para atingir um público local, mas também pode ser implementada na web e atingir o mundo inteiro quando for o caso. Por fazer uso da mídia social, o marketing eletrônico também é uma forma particularmente interativa de atingir um público. Pode haver muita comunicação direta entre o público e a empresa, o que significa que a empresa pode obter muitos comentários úteis dos clientes. A seguir estão alguns dos benefícios do E-marketing:

- Direcionado ao mercado desejado por meio de palavras-chave e públicos-alvo.
- Os resultados são muito mais mensuráveis.
- O dinheiro está sendo gasto nas fases do funil depois das impressões.
- Fácil de alterar ou pausar os esforços de marketing.
- Custos de aquisição de clientes mais baratos.
- Cria tráfego residual.
- As decisões podem ser tomadas usando dados reais e resultados qualitativos.

- A capacidade de detalhar seus dados demográficos para atingir com precisão seu mercado-alvo.
- Mídia social, que é essencialmente marketing boca a boca.
- Dados e resultados estão disponíveis imediatamente.
- Acessível a empresas de qualquer tamanho.
- A capacidade de construir relacionamentos diretos com os clientes.

### **3.2. Desvantagens do E-Marketing**

Apesar dos benefícios do E-marketing já mencionados, existem algumas desvantagens que devem ser consideradas. Em primeiro lugar, alcançar um sucesso mensurável com técnicas de marketing de mídia digital pode levar algum tempo. Em segundo lugar, o marketing mal implementado pode durar muito tempo. Finalmente, a confiança dos consumidores em sua capacidade de ser altamente participativo na internet. O material permanente deve ser desenvolvido, atualizado, autorizado e publicado para marketing online; os estados devem ser respondidos e os sites e páginas devem ser mantidos.

### **4. Comparação entre Marketing Tradicional e Digital**

Um instrumento que pode ser utilizado para o marketing é a internet. As empresas estão usando cada vez mais a Internet como parte de seus esforços de marketing business-to-business. É preferível usar o poder da mídia para demonstrar o marketing tradicional em métodos exclusivos para ter um marketing de sucesso. Preço, produto, praça e promoção, ou os quatro Ps do marketing, há muito são considerados os fundamentos da estratégia de marketing de uma empresa. O uso da Internet como uma ferramenta de marketing business-to-business ou business-to-consumer incorpora o que muitos consideram ser o quinto P do marketing, 'Pessoas', e se enquadra nesse paradigma. As estratégias de marketing tradicionais estão sendo prejudicadas. Os consumidores podem navegar, pesquisar e comprar produtos ou serviços online 24 horas por dia, 7 dias por semana, dependendo do tipo de produto ou serviço. Se o marketing digital pode ou não superar o marketing tradicional, não há discussão. É encorajado a avaliar e comparar esses dois tipos de marketing por meio de tomadores de decisão de políticas de marketing.

### **5. Marketing Verde**

A sustentabilidade é uma preocupação há muito tempo, mas essa preocupação vem aumentando nos últimos anos devido a eventos como as mudanças climáticas. Depois de todas as evidências sugerirem que as pessoas estão prestando mais atenção às suas escolhas e ações, parece que também estão

prestando mais atenção aos produtos que consomem e às consequências futuras de suas ações no meio ambiente. O marketing verde é a combinação de marketing verde e mídia digital, usado para promover causas mais sustentáveis. Também tem como objetivo criar e ampliar a consciência dos princípios ecológicos na produção e comercialização de produtos (Costa et al, 2021).

O marketing verde é para todas as idades e segundo a Dra. Marta Ferreira a idade mais suscetível à sustentabilidade na geração mais jovem, e uma das razões para isso, é o facto das crianças na escola aprenderem a reciclar desde o 1º ano em que matriculado na escola. Estratégias simples como ensinar crianças pequenas a reciclar e o significado das cores das lixeiras como poder para mudar sua mentalidade e fazer com que continuem fazendo isso pelo resto de suas vidas. Segundo os dados, 81% dos consumidores disseram que era importante que a marca aplicasse ações voltadas para a sustentabilidade, e 85% dos millennials afirmam que as marcas deveriam focar mais na questão ecológica, contrariando 72% dos baby boomers e 65% dos a geração silenciosa ( Casau et al, 2022).

Além disso, a mídia digital é uma poderosa aliada à sustentabilidade e às questões ambientais e pode ter um efeito enorme em uma marca. Esforçar-se uma das características mais importantes é ter um posicionamento claro por meio de um alinhamento das ações e da imagem da marca, a criação de produtos e serviços que apresentem ideias sustentáveis e comprovem que a marca se preocupa com o assunto e desenvolve uma Marketing Digital direcionado para a sustentabilidade. É possível entender que o marketing verde está se tornando uma vantagem para as empresas.

## **6. O digital e a sustentabilidade**

Numa era em que a preocupação com o meio ambiente aumentou, como já foi dito, é normal que a empresa em geral aplique políticas relacionadas à sustentabilidade, dessa forma é preciso ter algumas preocupações. Desta forma existe a necessidade de pensar estrategicamente em qual será o lugar da nossa empresa/marca na sustentabilidade pois deve ser diferente do que as outras marcas para distinguir das outras para mostrar que é um tema que a empresa realmente foca. Ao aplicar a estratégia correta, é normal que o consumismo cresça, então será necessário criar novas estratégias para atrair novos consumidores, porque o consumidor geralmente está disponível para pagar mais por um serviço ou produto mais sustentável.

Como é possível criar impacto no consumidor? O erro de sempre é mudar a ordem das coisas, primeiro a empresa deve provar que realmente se preocupa com a causa e depois provar com postagens nas redes sociais e recursos de mídia digital. Isso trará mais credibilidade e terá um efeito maior nos consumidores.

Ao utilizar o marketing, é importante criar estratégias para aumentar a proximidade com o consumidor, aumentar o engajamento e as avaliações da marca. Por meio desse engajamento o consumidor opta por pagar por produtos mais sustentáveis e consequentemente aumentar o lucro da empresa (Silva, & Razzolini Filho, 2021).

### **7. Estratégias de marketing sustentável**

Para manter a inovação, crie ações relacionadas à sustentabilidade e implemente-as dentro da empresa. Isso criará uma estratégia diferenciadora de seus concorrentes e terá um impacto positivo no mundo. No entanto, a aplicação das estratégias deve ser feita com sinceridade e consciência para alcançar os resultados desejados pela marca. A união dessas estratégias com o marketing digital ajuda a promover uma consciência ambiental.

As empresas têm se preocupado cada vez mais com o meio ambiente nos últimos anos, e é compreensível que apliquem considerações políticas relacionadas à sustentabilidade ao tomar decisões. É preciso pensar estrategicamente onde nossa empresa/marca deve se posicionar em relação à sustentabilidade, pois ela deve ser diferente do que as outras marcas estão fazendo para se destacar. Ao usar a estratégia certa, é normal que o consumismo cresça e então seja necessário criar novas estratégias para atrair novos consumidores mais dispostos a pagar por serviços ou produtos mais ambientalmente sustentáveis.

O erro comum é focar em provar que a empresa se preocupa com a causa antes de provar que está usando estratégias eficazes de mídia digital e social. Isso tornará o produto mais credível e terá um impacto maior nos consumidores. Ao fazer o marketing do seu negócio, é importante criar estratégias que aumentem a conexão com seus clientes, gerem engajamento e aumentem as avaliações da sua marca. O engajamento que o consumidor escolhe para pagar pelos produtos pode aumentar o lucro da empresa.

Como já foi dito, a educação ambiental é muito importante, e é uma das estratégias mais eficazes, pode acontecer entre os consumidores ou até mesmo entre os colaboradores. Incentivar a reciclagem também é uma boa estratégia, por meio do cumprimento de normas ecológicas e da promoção da reciclagem. E por fim a inovação, utilizando a criação de ações relacionadas à sustentabilidade e implementação das mesmas na empresa, permitindo a diferença entre a estratégia dos concorrentes e os efeitos que ela terá no mundo.

Porém, a aplicação das estratégias deve ser consciente e honesta para que a marca alcance o sucesso. A união dessas estratégias com o marketing digital como principal fonte de divulgação do assunto promove também uma consciência ambiental.

Uma empresa ou uma marca no mundo do marketing deve distinguir-se das outras pelas suas características, e no marketing sustentável não é diferente. Algumas dessas características são a transparência, por exemplo nas informações dos produtos e dizer como e quem o faz. Através dessa transparência é possível mostrar que a marca é consciente, e se preocupa não só com o meio ambiente, mas também com a sociedade, aumentando a responsabilidade social transmitida pela marca.

A transmissão dos valores da empresa ajuda a aumentar o engajamento com os clientes através do compartilhamento das preocupações ambientais e de cidadania, criando uma comunidade forte que promove os ideais de sustentabilidade.

### **8. O consumidor e o marketing sustentável**

Para divulgar o marketing sustentável existe a necessidade de prender a atenção do consumidor, algumas das estratégias para isso é prender a atenção deles usando a criatividade e informações fáceis pois o consumidor quer informações fáceis de aplicar a sua realidade e seu estilo de vida. Algumas das estratégias para chamar a atenção do público é criar vídeos informativos e postar nas redes sociais com perguntas e respostas.

A estratégia do storytelling baseia-se em dar informação ao consumidor sobre o produto que está a comprar, esta é uma técnica de persuasão muito eficaz porque pode ser utilizada numa narrativa que enumera os benefícios que tem, quais são as características que o fazem sobressair fora entre os outros. Normalmente, o consumidor ouve os benefícios do produto e deseja ter esses benefícios, por exemplo, ouvir que um produto é sustentável e produzido apenas com produtos sustentáveis terá um efeito no consumidor, criando nele o desejo de comprar aquele produto e desistir do produto dos concorrentes.

Desta forma, o consumidor tem seu lugar no processo de fabricação do produto ou serviço criando a necessidade de responsabilidade social da marca, transparência nas informações e personalidade.

### **Conclusão**

Para finalizar, o marketing é uma poderosa estratégia e ferramenta para divulgar a informação e torná-la acessível e interessante ao consumidor/sociedade, por isso é uma boa opção para divulgar informações, novos pontos de vista e notícias relacionadas à sustentabilidade, pois é um assunto que as pessoas têm buscado por informações e formas de melhorar seu dia a dia para melhorar sua presença no mundo da sustentabilidade.

Com novas informações sobre o assunto, as empresas ganham a capacidade de disseminar as ideias e mudar a visão da sociedade sobre o Marketing Verde.

## Referências

- Casau, M., Dias, M., Teixeira, L., Matias, J., & Nunes, L. (2022). Reducing rural fire risk through the development of a Sustainable Supply Chain Model for Residual Agroforestry Biomass supported in a Web Platform: A case study in Portugal central region with the project BioAgroFloRes. *Fire*, 5(3), 61. <https://doi.org/10.3390/fire5030061>
- Costa, R., Conceição, M. M., Silva, A. R. da, & Conceição, J. T. P. (2021). Marketing verde – A importância do consumo sustentável para as empresas. *Research, Society and Development*, 10(7), e26310716812. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16812> Marketing Association. (2017). <https://www.ama.org/the-definition-of-marketing-what-is-marketing/>
- Silva, R. F. da, & Razzolini Filho, E. (2021). Publicações científicas em marketing verde: Uma perspectiva bibliométrica. *RDBCI Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, 19, e021018. <https://doi.org/10.20396/rdbci.v19i00.8666154>
- Taherdoost, H. & Jalaliyoon, N. (2014). *Marketing vs E-Marketing*. International Journal of Academic Research in Management, 3, 335-340. Disponível em: <http://www.elvedit.com/journals/IJARM/wp-content/uploads/2015/01/marketing-e-marketing.pdf>