



Dissertação de Mestrado em Marketing

O uso de dados gerados a partir de sistemas baseados na IOT como suporte às ações de marketing

Estudo de caso: Contador Inteligente da Wavecom

Yuri Joel Gomes Bentub

Número: 37461



Yuri Joel Gomes Bentub

Número: 37461

O uso de dados gerados a partir de sistemas baseados na IOT como suporte às ações de marketing

Estudo de caso: Contador Inteligente da Wavecom

Dissertação de Mestrado em Marketing

Trabalho realizado sob a orientação do Professor Doutor José Luís Tavares Pires
Dias Reis

Universidade da Maia (ISMAI)

Fevereiro de 2022

Agradecimentos

Confesso que é com grande emoção e que escrevo essa página, principalmente por poder dirigir palavras de apreço e gratidão a todos aqueles que me têm apoiado nessa longa caminhada.

Aos meus pais, Jandira da Conceição Gomes Bentub Medina e José Manuel Bentub Medina, não há, nem nunca haverá palavras capazes de expressar tamanha gratidão por tudo o que fizeram e continuam fazendo por mim. Só me resta continuar honrando os princípios e valores que tanto esforçaram em me transmitir, fazendo de mim o homem que sou hoje. O meu mais sincero obrigado, esse mestrado é mais mérito vosso do que meu.

Tal gratidão estende-se a minha avó Maria da Luz Gomes, mulher batalhadora, que além de contribuir para a minha formação pessoal e académica, sempre serviu como inspiração e referência.

Um especial obrigado a minha tia Jeniffer Almeida, além de todo o apoio prestado, sempre se posicionou como companheira e exemplo de determinação.

A Silia Oliveira, ao Igor Fonseca, e a Luana Fonseca, obrigado por me proporcionarem um segundo lar sempre que necessitei, e por todo o apoio que me têm dado ao longo desses anos.

A Andrea Marques um enorme obrigado pelo apoio e pela motivação.

Aos meus restantes familiares, tios, tias, especialmente minhas tias Helena Bentub e Ivone Araújo, primos, amigos e colegas de casa, um enorme obrigado por sempre me apoiarem.

Uma palavra de gratidão também ao pessoal da Wavecom por terem aceitado colaborar com o estudo, principalmente, ao Co-CEO Mário Rui Santos por ter autorizado o estudo de caso, e aos Engenheiros Paulo Gonçalves e Ricardo Simões, por terem aceitado serem entrevistados e por fornecerem os dados necessários. Desejo-lhes os maiores sucessos.

Por último, mas não menos importante, ao meu orientador José Luís Tavares Pires Dias Reis, agradeço pela paciência e por ter aceitado me acompanhar nesse longo percurso. Agradecimento que também se estende a Universidade da Maia - ISMAI, por proporcionar todas as condições necessárias para uma boa formação académica, e aos seus colaboradores pelo excelente serviço prestado sempre.

Nota especial a todos os entes queridos que perdi durante essa caminhada, nunca serão esquecidos.

Resumo

Este estudo tem como principal objetivo perceber de que forma as grandes bases de dados gerados a partir de sistemas de IoT, podem ser utilizados para fins de Marketing e Gestão Organizacional.

Numa perspetiva académica, este estudo visa contribuir para o enriquecimento da literatura da temática em questão, e apelar a importância de seguir e acompanhar as tendências de tecnologia e inovação, que quando alinhadas com uma boa gestão, contribuem para ajudar a manter as empresas competitivas e lucrativas.

Nesta dissertação foi feito o estudo do caso, de uma solução de contador inteligente fornecida pela Wavecom, capaz de enviar leituras em tempo real sobre a ocupação de um determinado espaço. A contextualização teórica desse estudo foi baseada em pesquisas exploratórias de obras bibliográficas relevantes.

Através deste trabalho de investigação foi feita uma tentativa de realçar a importância de compreender as vantagens da utilização de dados provenientes de um sistema de IoT, mais concretamente de um contador inteligente, no sentido de tentar perceber padrões de comportamento dos usuários e desenvolver estratégias bem segmentadas, que posteriormente traduzir-se-ão em vantagens competitivas.

Em suma esta dissertação deverá ser uma mais-valia para preencher lacunas nas áreas das temáticas em estudo, oferecendo uma compreensão mais aprofundada da correlação entre as grandes quantidades de dados geradas pelos sistemas de IoT e o respetivo uso que podem ter no Marketing.

Palavras-chaves: Marketing, Internet, Internet of Things, Big Data

Abstract

This study aims to understand how large databases generated from IoT systems can be used for Marketing and Organizational Management purposes.

Through this research work, an attempt was made to highlight the importance of understanding the advantages of using data from an IoT system, especially with regard to user behavior and the development of well-segmented strategies, which will later translate into competitive advantages.

From an academic perspective, this study aims to contribute to the enrichment of the literature of the theme in question, and to appeal the importance of following trends in technology and innovation, which, when aligned with good management, contribute to help keep companies competitive and profitable.

Also in this dissertation was made the study of a case, of a smartcounter solution provided by Wavecom, capable of sending real-time readings about the occupation of a given space. The theoretical contextualization of this study was based on exploratory research of relevant bibliographic works.

In a statement this dissertation should be an added value to fill gaps in the areas of the themes under study, offering a deeper understanding of the correlation between the large amounts of data generated by IoT systems and their use in Marketing.

Keywords: Marketing, Internet, Internet of Things, Big Data

ÍNDICE

Índice	IV
Índice de Figuras	VI
Índice de Tabelas	VII
Índice de Gráficos.....	VIII
Lista de Abreviações	IX
1. CAPÍTULO I – Introdução	1
1.1. Introdução	1
1.2. Problemática e Questão de Partida	2
1.3. Objetivos da Investigação	2
1.4. Estrutura da Investigação	3
2. CAPÍTULO II - Enquadramento Teórico.....	4
2.1. O Marketing na era da Internet	4
2.2. Internet of Things.....	11
2.2.1. Hardware e Software	14
2.2.2. Camadas e Componentes da Estrutura de IoT <i>Bottom-Up</i> (estrutura ascendente).....	16
2.2.2.1. Camada dos <i>End Nodes</i>	16
2.2.2.2. Camada de Rede	17
2.2.2.2.1. Protocolos de Comunicação	17
2.2.2.3. Camada de Serviço	18
2.2.2.4. Camada de Aplicação	19
2.2.3. Programação da IoT por Níveis de Arquitetura.....	19
2.2.3.1. Componentes de Nuvem.....	19
2.2.3.2. <i>Gateways</i>	20
2.2.3.3. Dispositivos Finais.....	21
2.2.4. Fluxo de Interação Hardware/ Software	21
2.2.5. <i>Machine Learning</i> nos Sistemas de IoT	22
2.2.6. Aplicações da <i>Internet of Things</i> no Mundo Empresarial	23
2.2.7. Dificuldades e Riscos de Implementação da IoT	27
2.3. <i>Big Data</i>	28
2.3.1. Desafios do <i>Big Data</i>	32
2.3.2. Métodos Analíticos de <i>Big Data</i>	34
2.3.3. Relação entre IoT e <i>Big Data</i>	35
2.3.4. <i>Big Data</i> Proveniente de IoT	38

2.3.5.	Aplicação do <i>Big Data</i> com Base em IoT	39
2.3.6.	Ferramentas para Mineração e Análise de <i>Big Data</i>	40
2.4.	Segurança e Proteção de Dados	41
2.4.1.	Regulamento Geral da Proteção de Dados	42
3.	CAPÍTULO III - Metodologia.....	44
3.1.	A Wavecom	46
3.2.	Estudo de Caso.....	47
3.2.1.	Determinar o Caso de Estudo	48
3.2.1.1.	A Solução de IoT - <i>Advanced People Sensor APS – R</i>	50
3.2.2.	Fontes de Dados.....	54
3.2.3.	Análise de Dados	55
3.2.4.	Relatório do Estudo de Caso	60
3.2.4.1.	Vantagens da Solução	60
3.2.4.2.	Limitações da Solução	62
3.2.4.3.	Ações de Marketing que podem ser desenvolvidos a partir dos Dados.....	63
3.2.4.3.1.	Promoção de Vendas	64
3.2.4.3.2.	Oferta de Brindes/ Ofertas Promocionais /Testagem de Produtos	65
3.2.4.3.3.	Outdoors	65
3.2.4.3.4.	Organização de Eventos	66
3.2.4.3.5.	Distribuição de <i>Flyers</i> e Panfletos.....	66
3.2.4.4.	Dificuldades na Propagação dessas Tecnologias.....	66
3.2.4.5.	A Convergência do Marketing com as novas Tecnologias.....	68
3.2.5.	Recomendações	69
4.	CAPÍTULO V - Considerações finais.....	71
4.1.	Conclusões	71
4.2.	Limitações do Estudo e Futuras Linhas	73
	Referências.....	75
	Anexos	80
	Anexo I – Consentimento Informado	80
	Anexo II – Tabela de Leituras do Contador Inteligente	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Advansed People Sensor APS-R.....	51
--	----

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Design de Estudos de Caso	49
Tabela 2 - Tipos de Projetos de Estudos de Caso	50
Tabela 3 – Dados Técnicos Advanced People Sensor APS – R	52

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 – Entradas de pessoas 14/10/21 - 14/01/22.....	56
Gráfico 2 – Entradas de pessoas 14/10/21 - 13/11/21.....	57
Gráfico 3 – Entradas de pessoas 14/11/21 - 13/12/21.....	57
Gráfico 4 – Entradas de pessoas 14/12/21 - 14/01/22.....	58
Gráfico 5 - Percentagem de entradas de pessoas mediante o período do dia.....	58
Gráfico 6 - Valores máximos de entradas de pessoas registados nos diferentes períodos.....	59
Gráfico 7 - Dia com mais entradas de pessoas.....	59

LISTA DE ABREVIACÕES

IOT - Internet of Things

WWW - World Wide Web

ARPANET - Advanced Research Project Agency Network

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

RGPD - Regulamento Geral da Proteção de Dados

IDC – International Data Corporation

ANACOM - Autoridade Nacional de Comunicações

RDBMS - Sistema de Gestão de Bases de Dados Relacionais

1. CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

1.1. Introdução

Se em tempos normais passamos grande parte dos nossos dias conectados a internet, a atual pandemia que se enfrenta em todo o mundo vem confirmar ainda mais essa tendência. As restrições de circulação e o aumento do teletrabalho, são as consequências da pandemia que mais contribuem para essa necessidade de estarmos quase que de forma permanente conectados a internet.

Como resposta imediata a essa situação, a quantidade de dados gerados diariamente aumentou de forma exponencial, visto que tudo o que se faz no mundo virtual fica registrado em servidores online.

Nesta perspectiva tentar-se-á perceber como as grandes quantidades de dados gerados a partir do uso operacional de sistemas habilitados a estarem conectados a internet podem apoiar a inteligência de negócios.

O foco principal desse estudo centra-se em tentar perceber se as grandes quantidades de dados coletados a partir dos sistemas associados a IoT fornecem padrões de uso que possam ser utilizados para fins de marketing.

No meio empresarial, a melhor forma de conquistar um cliente, é fazê-lo perceber as vantagens que irá ter ao aderir a um determinado produto ou serviço. Quando falamos de tecnologias tão inovadoras quanto as tecnologias de informação e comunicação, que embora estejam em expansão, ainda são um bocado disruptivas e de difícil manuseamento, principalmente para organizações com pouco poder tecnológico, acaba por ser difícil fazer com que essas mesmas organizações adiram a essas inovações, a não ser que constituam vantagens competitivas significativas.

Com esta tese, será feita uma tentativa de perceber se essas tecnologias de facto já estão a ser utilizadas por organizações, e se sim de que forma constituem vantagem para a área do Marketing.

1.2. Problemática e Questão de Partida

A principal problemática que deu origem a esse estudo, sem dúvida é o facto de na maior parte das vezes, as grandes bases de dados gerados a partir dos sistemas associados a IoT, acabam por cair em desuso, e não recebem qualquer tratamento específico para apoiar as decisões de Marketing.

De realçar que essas grandes bases de dados são munidas de informações valiosas sobre o comportamento das pessoas, e sobre a vida em sociedade, constituindo assim uma importante ferramenta que quando utilizada a favor do Marketing pode gerar resultados positivos.

A principal questão que traça o rumo desse estudo é: Como utilizar as grandes bases de dados gerados a partir de sistemas de IoT para dar suporte a ações de Marketing? Neste sentido há uma serie de questões intrigantes diretamente relacionadas a esta, que carecem de resposta e também podem ser colocadas, questões como:

- De que forma os dados obtidos através dos sistemas de IoT podem influenciar na delineação de estratégias e/ ou ações de Marketing?
- Quais as principais vantagens que essas tecnologias agregam a empresa?
- Quais as principais dificuldades na implementação dessas tecnologias nas organizações?
- Quais as principais limitações dessas tecnologias?
- Como é feito o tratamento dos dados?

No final do estudo, espera-se responder não só à questão inicial, mas também às questões derivadas a partir da mesma, bem como responder a eventuais questões que possam aparecer ao longo deste trabalho.

1.3. Objetivos da Investigação

O objetivo do estudo passa basicamente por tentar perceber qual a melhor forma de utilizar a grande quantidade de dados obtidos através dos sistemas de IoT, de forma a potencializar ao máximo o Marketing no meio organizacional.

Dado o interesse crescente nas tecnologias e na inovação, em áreas como a IoT e o Big Data, este estudo procura delinear o estado da arte na digitalização de negócios e enriquecer a teorização atual.

A nível académico e contemporâneo, este tema encontra-se bastante presente na nossa vida, e com esse estudo, espera-se contribuir com resultados que possam vir a traduzir-se em melhorias para o marketing e áreas complementares.

1.4. Estrutura da Investigação

Esse estudo divide-se em quatro capítulos. O primeiro capítulo é dedicado a introduzir o tema, assim como a problemática e as questões de partida.

O segundo capítulo consiste numa revisão bibliográfica que serve de enquadramento teórico ao estudo. Nela são abordados os principais tópicos relacionados com o estudo.

O terceiro capítulo é dedicado a metodologia de estudo, e à análise de um caso que serve de componente prática ao enquadramento teórico.

Finalmente, o quarto e último capítulo é focado nas conclusões que se conseguiram obter com este estudo.

2. CAPÍTULO II - ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. O Marketing na era da Internet

A estabilidade certamente é algo que se ambiciona conquistar em qualquer domínio da vida em sociedade. O Marketing por estar já numa fase consolidada e bem assente em bases fortes é normal questionar o porquê de se querer entrar num universo tão vasto e diversificado como o universo online. A resposta é bastante simples, somos seres evolutivos, sempre evoluímos e sempre iremos perseguir a evolução. Desta forma o marketing e a gestão estratégica empresarial, não podem passar ao lado da crescente onda de inovação e crescimento tecnológico que vem conquistando o mundo ao longo dos últimos anos.

“Acreditamos que a convergência tecnológica acabará levando à convergência entre o marketing digital e o marketing tradicional. Em um mundo altamente tecnológico, as pessoas anseiam por um envolvimento profundo. Quanto mais sociais somos, mais queremos coisas feitas sob medida para nós. Respaldados pela análise de big data (coleta, processamento e análise de Mega Dados), os produtos tornam-se mais personalizados e os serviços, mais pessoais. Na economia digital, o segredo é alavancar esses paradoxos.” (Kotler et al., 2017, p. 10)

O Marketing no mundo digital, por muitos autores considerado o Marketing 4.0 é o estágio mais recente do Marketing, e propõe que as organizações avancem na transformação digital para que possam se conectar com os consumidores.

Esse estágio do Marketing leva em consideração um cenário em que as pessoas estão constantemente ligadas a internet, e em vez de ver a internet como uma ameaça, o Marketing deve tirar proveito dessa tecnologia.

Por muitos autores considerado o “pai do marketing”, Kotler et al. (2017), defendem que a palavra marketing deveria ser escrita como “market-ing” (em inglês, market significa mercado, e “ing” é a terminação do gerúndio, que indica ação, o que ressaltaria o sentido de “mercado em ação”). Isso iria realçar o facto de que o marketing consiste em lidar com um mercado em constante mudança e que, para entender o marketing de ponta, era necessário entender como esse mercado vinha evoluindo nos últimos anos (Kotler et al., 2017, p. 32).

Assim sendo durante esta pesquisa, esforços serão feitos para se tentar perceber como o marketing têm se adaptado neste novo meio tecnológico e digital.

“Muitas empresas, por não estarem adequadamente preparadas, adotam soluções tecnologicamente avançadas, porém estrategicamente estéreis, acarretando perda de eficiência

nos processos gerenciais e ineficácia na consecução dos objetivos” (Toledo et al., 2002, p. 35).

Em sua obra, Toledo et al. (2002) apontam que a Internet terá surgido nos primórdios da década de 70, como uma rede do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, permitindo assim que cientistas e professores universitários de lugares distintos pudessem estabelecer conexões. A sua popularidade aumentou a partir da década de 90, com o surgimento da tecnologia browser, também conhecido pelo acrônimo www (*world wide web*), que veio permitir o acesso a uma vasta gama de informações graficamente ricas dentro da Internet.

Para compreender melhor como esta tecnologia evoluiu até se tornar uma das mais importantes ferramentas corporativas existentes nos dias atuais, Toledo et al. (2002) explicam que:

“Suas operações iniciaram-se em 1969, com a sigla ARPANET do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, objetivando prover uma rede segura o bastante para suportar até um ataque nuclear, conectando pesquisadores e cientistas em várias localidades. Em 1984, à medida que novos sites eram adicionados à ARPANET, começou-se a utilizar o termo Internet, e em 1987, sua supervisão foi transferida para a National Science Foundation. Sendo largamente utilizada por universidades e organizações técnicas, as aplicações na Internet se expandiram além de sua função original de defesa, incluindo particularmente a proliferação de grupos de discussão (newsgroups) sobre os mais diversos interesses.” (Toledo et al., 2002, p. 45)

Segundo Toledo et al. (2002), até 1990, a internet era formada essencialmente por textos, no entanto o surgimento da *World Wide Web* (www), em 1989, e dos navegadores (browsers), em 1993, revolucionaram ainda mais essa tecnologia. Toledo defende que a www não é uma parte separada da Internet, mas sim “uma forma gráfica de utilizá-la, com recursos de som, cores, vídeo e representação gráfica de informações” (Toledo et al., 2002, p. 45).

O autor ainda realça que a natureza da www permitiu-lhe expandir-se de um meio de pesquisa, projetos cooperativos e e-mails, para um meio, onde são conduzidos comércio eletrônico, entretenimento, propaganda e marketing (Toledo et al., 2002).

Nos dias de hoje, a Internet é, talvez, a maior, e certamente a mais conhecida implementação de redes interligadas em todo o mundo, criando assim uma grande oportunidade para as empresas que desejam expandir os seus horizontes e alcançar maior expressão.

Toledo et al. (2002) acreditam que com o rápido avanço da Revolução da Informação e das tecnologias que sustentam a Internet, é lícito admitir que muitas empresas poderão aliar o

potencial de soluções tecnologicamente avançadas a estratégias cuidadosamente desenhadas para o processo de marketing, proporcionando assim melhorias de eficiência.

Segundo Grubor & Jakša (2018), o poder e a atratividade, do ambiente online transformou a maneira como os consumidores se comportam, criando novos padrões e estilos de vida que devem ser levados em consideração ao criar estratégias adequadas de marketing com foco na Internet.

Dando continuidade a sua abordagem do marketing no contexto estratégico da internet, Toledo et al. (2002) referenciam que o primeiro benefício direto é a redução drástica do estoque de produtos acabados e de matérias-primas, uma vez que o controle de produção pode ser planejado com informações em tempo real. Desse benefício surge outro que é capacidade de ter maior controle sobre a produção, e ainda melhorias na fabricação de itens personalizados para a necessidade de um determinado cliente, mesmo para produtos que envolvam uma maior complexidade (Toledo et al., 2002, p.44).

Analisando sob a ótica do marketing, os autores referem que,

“A Internet possui recursos hipermídia, os quais oferecem um grande número de vantagens, se comparados à mídia tradicional: os dados percorrem longas distâncias em segundos, sem que o usuário perceba que diversos computadores em localidades diferentes se complementam para atender à sua requisição. O controle interativo permite aos usuários aceder rapidamente a várias fontes de informação, por meio de páginas relacionadas, tanto no mesmo como em outros sites.” (Toledo et al., 2002, p. 44)

De facto, a internet veio introduzir um leque infindável de opções de apresentação de informação relativamente aos meios de comunicação tradicionais, além de permitir aceder a todo esse universo de conteúdo em frações de segundos e a distância de um clique. O que já era bom tornou-se melhor, sendo o Marketing uma área que já se encontrava em exponencial crescimento, a internet veio dinamizar e alavancar ainda mais o ritmo com que este se desenvolvia. Hoje em dia é impensável elaborar uma estratégia de Marketing sem que esse passe pelo meio digital tendo em conta a quantidade de pessoas que se encontram conectadas diariamente nesta rede, e o número de horas que nela despendem.

Grubor & Jakša (2018) descrevem que a Internet tem se tornado o principal palco de negócios e o canal de comunicação mais popular, criando novas regras e novas funções tanto do lado da oferta como da demanda. Assim, nos próximos anos, toda a disciplina de marketing deve ser adaptada ao novo clima de negócios. “Compreender os postulados do marketing na Internet e

todos as possibilidades dos seus canais é a essência da estratégia do marketing da nova era” (Grubor & Jakša, 2018, p. 269).

Vynogradova & Drokina (2020) veiculam que a principal diferença que a Internet apresenta em relação a outros meios de comunicação, é que a comunicação online permite direcionar mensagens dirigidas a um público-alvo específico que já tenha um certo grau de flexibilidade.

Na obra de Rungta (2016), este aponta que o marketing online também ajuda a manter um registo do comportamento do consumidor, que inclui suas preferências, respostas a vários produtos, serviços e marcas, etc. Assim, a empresa pode fazer ou planejar uma estratégia de marketing adicional com base nessas observações, e também pode decidir sua futura oferta de produto, observando o comportamento do cliente.

No ponto de vista de Kotler et al. (2017), uma nova espécie de consumidor emerge a escala global, aquela que será a maioria no futuro próximo, jovem, urbana, de classe média, com mobilidade e conectividade fortes. Além de serem jovens, esses consumidores também estão migrando rapidamente para áreas urbanas e adotando os estilos de vida das cidades grandes.

“A maioria pertence à classe média ou está acima dela, dispendo assim de uma boa renda para gastar. Ascendendo de uma posição socioeconômica inferior, aspiram a realizar grandes feitos, experimentar produtos mais sofisticados e imitar comportamentos das classes superiores. Esses traços fazem deles um mercado irresistível para os profissionais de marketing.” (Kotler et al., 2017, p. 33)

No entanto os autores ressaltam que o que realmente distingue esse novo tipo de consumidor de outros mercados que vimos antes é sua tendência à mobilidade. São mais propensos a deslocamentos, com frequência trabalham longe de casa e vivem a um ritmo muito acelerado (Kotler et al., 2017). Tudo deve ser instantâneo e poupar tempo. Quando se interessam por algo que veem na televisão, procuram em seus dispositivos móveis. Quando se decidem sobre uma compra em uma loja física, pesquisam preço e qualidade on-line. “Sendo nativos digitais, podem tomar decisões de compra em qualquer lugar e a qualquer momento, envolvendo uma grande variedade de dispositivos. Em suma, são altamente conectados” (Kotler et al., 2017, p. 33).

Desta forma Kotler et al. (2017) reforçam que se há um maior agente de mudança na história do marketing esse será possivelmente a conectividade. Embora não possa mais ser considerada uma novidade, este vem mudando muitas facetas do mercado e não mostra sinais de desaceleração. A conectividade nos fez questionar muitas teorias dominantes e grandes

pressupostos que havíamos aprendido sobre consumidor, produto e gestão da marca. Ela diminui de forma significativa os custos de interação entre empresas, funcionários, parceiros de canal, clientes e outras partes envolvidas, e isso, por sua vez, reduz as barreiras de entrada em novos mercados, permitindo o desenvolvimento simultâneo de produtos e abreviação do tempo necessário para a construção da marca (Kotler et al., 2017, p. 34).

Enumerando alguns exemplos de como a conectividade abalou rapidamente setores consagrados que pareciam ter barreiras de entrada elevadas Kotler et al. (2017) prosseguem:

- A Amazon desestabilizou as livrarias físicas e, mais tarde, a indústria editorial
- A Netflix abalou as locadoras de vídeo físicas e, ao lado de sites como Hulu, devastou completamente os serviços de TV por satélite e a cabo
- O *Spotify* e a *Apple Music*, mudaram de forma exponencial o modo como a distribuição de música passou a funcionar

Jara et al. (2012) entendem que esta nova geração do Marketing é necessária, uma vez que os clientes não querem mais produtos que satisfaçam apenas as suas necessidades básicas, desejos e ansiedades. “Eles também precisam satisfazer a sua criatividade e os seus valores, tal como é definido no marketing 3.0, mas acima de tudo eles precisam de fazer parte do produto, ou seja, serem capazes de participar e interagir com o produto, e como consequência do impacto da era da tecnologia da informação, ser capaz de compartilhar sua experiência e verificar se o produto realmente cumpre o que promete” (Jara et al., 2012, p. 852). Assim sendo na interpretação de Jara et al. (2012) o marketing já não gira mais em volta do produto, da mesma forma que a Internet não gira mais em volta dos dados. Agora, tanto o marketing como a Internet giram em volta dos clientes, potencializando sua interação com os produtos.

Vynogradova & Drokina (2020) acreditam que o objetivo da comunicação online não é apenas de promover o produto, mas também o de construir confiança com os clientes. Assim, o conteúdo do elemento promoção deve, além dos critérios tradicionais (como publicidade, relações públicas, promoção de vendas), incluir critérios para interação, recursos de multimídia, e confiança entre os fabricantes e o comprador.

Toledo et al. (2002) explicam que a migração da propaganda de massa para uma abordagem de marketing *one-to-one* tem sido facilitada pela tecnologia aplicada na Internet, como consequência da evolução do Marketing de Relacionamento. “As empresas conseguem conhecer, mediante a utilização de recursos como bases de dados de clientes e cookies,

hábitos de compra e características dos clientes, de modo a dirigirem-se a eles de maneira personalizada” (Toledo et al., 2002, p. 52).

De facto, é muito fácil perceber que os mais variados autores e entendidos na área apontam o desenvolvimento tecnológico como sendo o caminho a percorrer para dar continuidade ao crescimento que o Marketing tem apresentado com o passar dos anos. Nesta perspetiva, Vynogradova & Drokina (2020) também apresentam uma nova abordagem ao marketing online, introduzindo a estratégia de marketing digital integrado que é como o próprio nome sugere uma integração de múltiplas estratégias de marketing para formar uma abordagem online coesa para negócios.

Segundo Vynogradova & Drokina (2020) esta estratégia envolve o seguinte:

- Desenvolvimento e design da web
- Otimização do mecanismo de pesquisa (SEO) e mecanismo de pesquisa de marketing (SEM)
- Marketing de conteúdo
- Marketing de redes sociais
- Gestão de listagens locais
- Campanhas de publicidade paga

Os autores explicam que a ideia que suporta a estratégia do marketing digital integrado é que, embora cada estratégia individual não tem por si só um grande impacto, quando usadas em conjunto tendem a criar uma presença online com maior influência. “Portanto, a peculiaridade do marketing integrado na Internet é a presença de efeito sinérgico, levando em consideração o campo de atividade e o papel do planeamento estratégico” (Vynogradova & Drokina, 2020, p. 123).

Apesar de todos os caminhos apontarem a inovação digital como caminho a seguir, Kotler et al. (2017) não acreditam que as empresas online irão substituir as empresas offline, embora tenham conquistado uma fatia significativa do mercado, da mesma forma que não acredita que a “nova onda” do marketing online poderá substituir por completo o legado do marketing tradicional, o que ele acredita é que ambos precisam coexistir para proporcionar a melhor experiência ao consumidor. “Tudo indica que os mundos on-line e off-line acabarão coexistindo e convergindo. A tecnologia afeta tanto o mundo online quanto o espaço físico

off-line, tornando possível a derradeira convergência online-offline” (Kotler et al., 2017, p. 40).

Entretanto neste processo de evolução constante das TIC’s uma nova tecnologia vai sendo introduzida aos poucos ao mundo empresarial. A *Internet of Things* (IoT), que apesar de ser muito inovador e de utilizar recursos de ponta, não vem substituir canais e métodos existentes, vem sim complementar e agregar valor ao que já existe. Ao olhar de Kotler, a abordagem de usar conectividade de máquina a máquina (*Internet of Things*) traz a simplicidade e a proximidade da experiência de *webrooming* para a experiência de compra offline. Essa abordagem permite aos canais offline engajar os consumidores com conteúdo digital relacionado, que facilitam as decisões de compra, como detalhes de produto e avaliações de outros clientes.

Kotler et al. (2017) apresentam-nos alguns exemplos daquilo que ele considera ser o futuro do Marketing, “uma mescla contínua de experiências online e offline” (Kotler et al., 2017, p. 41).

- A Amazon numa primeira tentativa de aplicar a IoT, criou a *Dash Button* (mais tarde veio ser substituído pela assistente digital Alexa), que nada mais era do que um dispositivo em formato de botão, para compra imediata, que permitia aos clientes repor automaticamente produtos domésticos como café e detergentes. O dispositivo conecta-se a internet via wi-fi, e quando apertado efetua o pedido no website da empresa. No entanto por ser algo ainda novo na altura, foi necessário criar um canal físico para dar apoio e complementar o uso dessa tecnologia.
- Outro exemplo é o projeto *shopBeacon* da Macy’s, que com transmissores iBeacon da Apple instalados em vários locais dentro de uma loja da Macy’s, os clientes são alertados com ofertas bem direcionadas enquanto percorrem a loja. Ao passarem por determinado departamento, os clientes podem ser lembrados da sua lista de compras, receber notificações de descontos, e recomendações de presentes, tudo através de um simples aplicativo movel.
- O estúdio de sofás da John Lewis, permite aos clientes escolherem um modelo de sofá a partir de miniaturas criadas por impressoras 3-D. Ao posicionarem essa miniatura e uma seleção de tecidos diante de uma tela de computador, os clientes podem visualizar na tela como será o aspeto de seu sofá. Isso fornece uma experiência bem lúdica para o cliente ao escolher o modelo e o tecido de seu produto.

- A Burberry, utiliza tecnologias de sensor em suas lojas. Os artigos de vestuário são equipados com etiquetas de identificação por radiofrequência (RFID) que ativam os espelhos das cabines quando os clientes provam as roupas. No espelho, os clientes podem assistir a um vídeo que descreve o produto.
- O Casino, uma rede de supermercados francesa, coloca etiquetas de comunicação por campo de proximidade (NFC) em seus produtos. Quando os clientes tocam na etiqueta com seus smartphones, obtêm acesso instantâneo a detalhes do produto. Além disso, a empresa conduz os clientes por todo o caminho até a compra. Os clientes podem scanear as etiquetas com seus smartphones para acrescentar produtos às suas cestas virtuais e pagar.

2.2. Internet of Things

Ao longo desta dissertação iremos abordar várias noções diferentes da IoT, o que vale realçar que cada uma dessas definições estão diretamente ligadas ao campo de estudo em questão. No final todas devem contribuir para uma melhor percepção sobre o tema, e eventualmente formar uma síntese própria sobre o mesmo.

Kevin Ashton (2010) autointitula-se como o criador do conceito de Internet of Things, em 1999, enquanto preparava uma apresentação para a P&G (Procter & Gamble), de como vincular objetos à Internet por meio de uma etiqueta de identificação por radiofrequência (RFID). Segundo Taylor et al (2020) a RFID usa campos eletromagnéticos para identificar etiquetas anexadas a objetos. As etiquetas podem ser passivas, pelo que usam a energia das ondas de rádio de um leitor próximo, ou podem ser ativas onde têm uma fonte de energia local, como uma bateria e podem operar em distâncias de até centenas de metros do leitor RFID.

A Internet of Things em maior parte dos casos designado apenas pelo acrónimo IoT, compreende toda vasta gama de dispositivos que se encontram habilitados a estarem ligados à Internet de forma permanente, sendo capazes de se identificarem na rede, de recolherem uma grande quantidade de dados sobre o que os rodeia, e de comunicarem entre si (Centro Nacional de Cibersegurança Portugal).

A Internet Society define a IoT em sentido amplo como: "a extensão da conectividade de rede e capacidade de computação para objetos, dispositivos, sensores e outros artefactos que normalmente não são considerados computadores" (Internet Society, 2015).

Segundo Tanwar et al. (2019) os sistemas operativos da IOT são projetados para executar componentes em pequena escala de forma mais eficiente possível, enquanto ao mesmo tempo fornece funcionalidades básicas para simplificar e apoiar o sistema global da IOT nos seus objetivos e propósitos.

Na sua abordagem sobre a influencia das tecnologias de nova geração no Marketing, Kumar et al. (2021), consideram que a IoT opera no domínio da funcionalidade, oferecendo facilidade de uso e comodidade aos usuários por meio da aplicação de sensores. Esta rede de sensores que capturam informações sobre cada dispositivo e são individualmente identificáveis, constituem a base da IoT.

Villamil et al. (2020) em sua obra descrevem o termo como sendo uma tecnologia emergente, que atualmente está presente na maioria dos processos e dispositivos, permitindo melhorar a qualidade de vida das pessoas e facilitar o acesso a informações e serviços específicos.

Sestino et al. (2020) ressaltam que enquanto o termo “Internet” se refere a uma visão de tecnologia orientada para redes virtuais, o termo “Things” enfatiza os objetos que podem ser integrados em uma estrutura tecnológica. Uma nova visão de IoT deve transcender uma abordagem simples baseada em tecnologia, e encarar a IoT como uma infraestrutura global que conecta objetos físicos e virtuais. Esta "rede" cria um mundo no qual os objetos podem automaticamente comunicar-se com outros objetos, prestando serviços em benefício da humanidade (Sestino et al., 2020, p. 2).

Lo & Campos (2018) defendem que a principal força desta tecnologia acaba mesmo por ser o impacto que a IoT tem em vários aspetos diferentes da vida diária, visto que este universo compreende desde câmeras de segurança, veículos, semáforos, sensores de presença, detetores de condições ambientais, equipamentos médicos etc. Desta forma o objetivo principal deste sistema é fazer com que a grande quantidade de dados adquiridos e armazenados resultantes da respetiva interação entre esses dispositivos sejam utilizados para fazer melhorias nos mais diversos setores.

Como o número de dispositivos inteligentes interconectados está aumentando de forma exponencial, também a sua variedade tende a seguir a mesma tendência: desde os já comuns smartphones, tablets e televisões, até dispositivos domésticos para monitoramento de saúde, monitoramento de qualidade da água, do ar, etc.

Li et al. (2020), defendem que a IoT teve a sua origem no campo dos media, e é a terceira revolução na industria das tecnologias de informação. Ainda na mesma obra os autores explicam que a IoT permite que os objetos tenham sabedoria, percebendo assim a interação de informações entre objetos, e entre objetos e pessoas. “É a superposição de percepção abrangente, transmissão confiável e processamento inteligente” (Li et al., 2020, p. 4968).

Segundo Kumar et al. (2021) a comunicação entre o usuário e os dispositivos IoT, e entre os próprios dispositivos IoT, é altamente simples e eficaz. Assim, os dispositivos IoT podem incorporar-se discretamente na vida dos usuários, automatizando as atividades de rotina, aumentando a funcionalidade e reduzindo a necessidade de intervenção humana.

Yang et al. (2013) entendem que o conceito de "coisas" na infraestrutura de rede se refere a quaisquer intervenientes reais ou virtuais, tais como objetos do mundo real, seres humanos, dados virtuais e agentes de software inteligentes, e o objetivo da IoT é mesmo criar um ambiente no qual as informações básicas de qualquer um desses intervenientes autônomos em rede podem ser compartilhados de forma eficiente com outros em tempo real. Com essa enorme capacidade e eficiência na coleta e compartilhamento de dados, “tal visão é possível e capaz de suportar sofisticados sistemas de apoio à decisão, fornecendo serviços de uma forma mais precisa, detalhada e inteligente” (Yang et al., 2013, p. 1855).

Com o aumento da digitalização em todos os áreas da nossa vida em sociedade, cada vez mais temos a certeza de que todos os nossos problemas podem ser resolvidos pelas tecnologias de informação e comunicação.

Deste modo a IoT é vista como uma ferramenta de extrema importância para ajudar a solucionar estes problemas. Seguindo esta linha de pensamento, nos explica em sua obra que a IoT é uma nova etapa no desenvolvimento da Internet, e que vem expandir em grande escala a possibilidades de coleta, análise e distribuição de dados. “Na verdade, a IoT é um sistema de máquinas ou objetos equipados com tecnologias de coleta de dados, capazes de interagirem um com o outro” (Koniagina et al., 2020, p. 1181).

Seguindo a ideologia de Koniagina et al. (2020), Kumar et al. (2021) também concorda que os dispositivos IoT podem detetar e registar eventos no mundo físico, acrescentando que estes também podem compartilhá-los com *data centers* e sistemas de computação que analisam e interpretam esses dados provenientes dos sensores em toda a rede, tudo em tempo real. Com base nessas análises, alertas e insights relevantes são enviados automaticamente para o

dispositivo do usuário, enquanto a detecção e análises ocorrem no *backend* das redes IoT, ocultas do usuário.

No entender de Lo & Campos “a IoT veio alterar a forma estática que a internet se encontrava, tornando-a em um modo integrado mais flexível, capaz de promover interconexões entre as pessoas de uma forma nunca antes vista” (Lo & Campos, 2018, p. 12). Esses autores consideram a IoT como sendo um paradigma bastante inovador, em que os objetos que fazem parte da nossa vida cotidiana podem ser adaptados em transdutores responsáveis pela comunicação digital, microcontroladores e protocolos adequados, que permitem que eles se interconectem uns com os outros (Lo & Campos, 2018).

Ultimamente, várias soluções de interconexões têm sido desenvolvidas a pensar nas mais diversas áreas do nosso cotidiano, resultando em casas inteligentes, cidades inteligentes, e outras inovações automatizadas semelhantes.

Após anos de entusiasmo e expectativa, Dahlqvist et al. (2019) compreendem que finalmente a IoT parece equilibrada e estabilizada para passar ao uso comercial convencional. O amadurecimento das tecnologias subjacentes tornará as tecnologias de IoT mais fáceis de implementar e assim ajudar empresas e investidores a aproveitar novas oportunidades.

Dahlqvist et al. (2019) apontam que o número de empresas que usam as tecnologias de IoT aumentou de 13% em 2014 para cerca de 25% em 2019, e prevê que até 2023, existirão cerca de 43 bilhões de dispositivos conectados a IoT a nível mundial.

2.2.1. Hardware e Software

Não sendo esta uma tese de engenharia informática ou campo semelhante, não se irá aprofundar em grande escala as vertentes mais técnicas do tema, porém sempre que necessário e para que possa servir de contexto ao estudo, serão feitas abordagens mais superficiais, recorrendo sempre a materiais de apoio de fontes credíveis.

Desta forma acaba por ser inevitável não falar dos principais constituintes desta tecnologia de recolha e partilha de dados.

“A IoT abrange uma ampla variedade de tecnologias inovadoras, que juntamente com os módulos integrados em componentes físicos permitem aceder a soluções inteligentes” (Birlog et al., 2020, p. 55).

Por definição o hardware é a parte física de qualquer dispositivo ou sistema tecnológico, que compreende as peças e todos os artefactos necessários para que o equipamento funcione, enquanto o software é a inteligência programada no equipamento para que este execute as atividades.

Em sua obra Birlog et al. (2020) apontam que as principais tecnologias de Software envolvidas nas soluções de IoT são:

- computação na nuvem;
- redes de sensores sem fio;
- análise de *big data*;
- protocolos de comunicação;
- dispositivos com microprocessadores.

E ainda fornecem as seguintes funcionalidades:

- coleta de dados necessários;
- conectividade e protocolos de comunicação;
- monitoramento, controle e dispositivos de descoberta de serviços
- autenticação, autorização e segurança de dados;
- análise e processamento de dados, fornecendo a interface do usuário para aceder as funcionalidades do sistema.

Nesta mesma obra Birlog et al. (2020) explicam que o hardware utilizado nos sistemas de IoT compreende desde dispositivos para controle, *dashboards*, routers ou pontes para servidores e sensores, sendo que esses mesmos dispositivos lidam com tarefas recorrentes como detecção de ameaças, ativação de sistemas, verificação de segurança e ações específicas de suporte.

Birlog et al. (2020) enumeram os seguintes componentes fundamentais, na constituição do hardware de qualquer sistema de IoT:

- O ativo a ser controlado ou monitorado
- O módulo de aquisição de dados
- O módulo de processamento de dados
- O módulo de comunicação

Explicando como funciona cada um desses componentes, os autores procedem:

“O ativo a ser controlado ou monitorado pode ser autônomo ou incorporado no dispositivo inteligente.

O módulo de aquisição de dados é o que foca na aquisição de sinais do exterior e transformando-os em sinais digitais. É o bloco de hardware que contém todos os sensores, ajudando assim a adquirir sinais reais, como luz, temperatura, vibração ou pressão. Este componente de hardware também é o responsável por fazer a conversão do sinal do sensor em informação digital.

O módulo de processamento de dados representa a unidade que processa os dados e executa operações nele, bem como armazená-los. Também requer capacidade de armazenamento. Isso acontece porque alguns dispositivos de dados processam os próprios dados adquiridos, em vez de transmiti-los. Por outro lado, existem dispositivos de IoT que não possuem esta capacidade e precisam de entidades intermediárias para armazenar e processar os dados. Essas entidades são ou dispositivos gateway ou aplicativos em nuvem usados para agregação adicional.

O módulo de comunicação é a parte que permite a comunicação com terceiros componentes e plataformas específicas de nuvem.”(BIRLOG et al., 2020, p. 55)

2.2.2. Camadas e Componentes da Estrutura de IoT Bottom-Up (estrutura ascendente)

Noutra perspectiva, Birlog et al. (2020) definem que a estrutura de um sistema de IoT pode ser dividida em quatro componentes principais, que consistem em camadas físicas e virtuais, essas camadas são constituídas por *end nodes*, rede, serviços e aplicações.

Cada segmento da estrutura executa um papel bem definido no processo de interconectar a componente física ao mundo digital.

2.2.2.1. Camada dos End Nodes

Pretendendo a explicitar cada uma dessas camadas e as suas respectivas funções, Birlog et al. (2020) contemplam que os *end nodes* de um sistema IoT contêm apenas componentes de hardware, que são na maior parte das vezes representados por sensores e atuadores. O autor prossegue:

“Como o próprio nome sugere, sensores consistem em módulos de detecção, tais como potência, energia, radiofrequência e módulos de gestão. A comunicação é feita usando o módulo de radiofrequência, através da sua funcionalidade de processamento de sinal. O sensor tem esse nome a partir do seu mais importante módulo, o módulo de detecção. É utilizado para gerir dispositivos de medição ativos ou passivos, tais como: acelerômetros, magnetômetros, sensores de imagem, sensores de luz, sensores de humidade, sensores de pressão, sensores acústicos, giroscópios e sensores de proximidade.

Atuadores são componentes da camada física projetadas para complementar os sensores. Esses dispositivos intervêm na realidade física, recebendo um sinal de controle. Se esses dispuserem de uma fonte de energia, irão convertê-lo em movimento mecânico, de acordo com o sinal recebido.” (BIRLOG et al., 2020, p. 55)

2.2.2.2. Camada de Rede

A camada seguinte é a camada de rede, que é a responsável pela transmissão segura de informações de e para os *end nodes*. De acordo com Pacheco & Hariri (2018), conforme citado por Birlog et al. (2020), as tecnologias utilizadas nesta camada incluem a internet, redes de comunicação móvel, redes de sensores sem fio, infraestruturas de rede, e protocolos de comunicação. Birlog et al. (2020) explicam-nos como funcionam essas tecnologias:

“As redes de comunicação móvel representam um tipo de rede que consiste numa compilação de terminais, nodes, e pessoas interconectadas através de dispositivos moveis portáteis.

Redes de sensores sem fios são um grupo de sensores espacialmente dispersos, utilizados para monitorar condições ambientais, como pressão, temperatura, movimento ou humidade. Por norma uma rede de sensores sem fio contém centenas de milhares de sensores nodes, que podem se comunicar entre si utilizando sinais de radio. Um sensor node sem fio é equipado com dispositivos de deteção e computação, transdutores de radio e componentes de energia.

Os protocolos de comunicação da IoT são os componentes de software da camada de rede. Esses recursos têm diferentes capacidades com base na complexidade da solução IoT implementada.” (BIRLOG et al., 2020, p. 55)

2.2.2.2.1. Protocolos de Comunicação

Dando uma especial atenção aos protocolos de comunicação, Birlog et al. (2020) enumeram e explicam alguns dos protocolos mais conhecidos e utilizados:

- *Bluetooth* de baixa energia - O *Bluetooth* de baixa energia foi projetado para manter o consumo de energia no mínimo, deixando o dispositivo em modo de repouso a maior parte do tempo. Sempre que ocorre um evento, o dispositivo restaura do estado de repouso e envia uma curta mensagem para um *gateway*. Este protocolo é utilizado para automação residencial, dispositivos médicos sem fio ou sensores de exercício.
- *Wi-fi* - é o protocolo de maior potência utilizado nos sistemas de IoT para transferir dados de um dispositivo para outro, embora consuma muita energia para as operações que realiza. Este protocolo é preferível ao invés do

Bluetooth de baixa energia devido ao seu maior alcance para a comunicação, que pode chegar a cinquenta metros.

- Comunicações *Near Field* - As comunicações *Near Field* usam a indução eletromagnética para facilitar o intercâmbio de conteúdo digital entre dois dispositivos eletrônicos.
- *LoRaWAN* - é um protocolo de transmissão de rádio através das quais redes de objetos inteligentes são criados. A rede estabelecida usa uma topologia *star-of-stars*, com *gateways* servindo como pontes transparentes, que transmitem mensagens entre os sensores e o servidor central. A estrutura é semelhante a uma rede móvel, mas em vez de ter uma única rede interconectada, o *LoRaWAN* permite a implementação de várias redes independentes na mesma infraestrutura. Iluminação pública inteligente é um exemplo prático de um sistema utilizando o protocolo *LoRaWAN*.
- *ZigBee* - *ZigBee* define um conjunto de protocolos de comunicação de alto nível que usam pequenos emissores de rádio, com baixo consumo de energia. Este protocolo é geralmente utilizado em aplicações que requerem uma pequena taxa de transmissão de dados, oferecendo assim uma alta percentagem de vida útil da bateria.
- *Z-Wave* - é um protocolo de comunicação sem fio entre equipamentos, projetado para edifícios e casas automatizadas. Utiliza um protocolo de comunicação sem fio de baixo consumo de energia, criado especialmente para aplicações de controlo remoto.

2.2.2.3. Camada de Serviço

A próxima camada na estrutura é a camada de serviço, que representa a entidade de ligação entre a camada de rede inferior e a camada de aplicação no topo. Pacheco & Hariri (2018) citados por Birlog et al. (2020) explicam que esta camada vem introduzir a noção de *cloud e fog services*, uma vez que fornecem o poder computacional necessário. Por esta camada ser um grande alvo de ataques cibernéticos, são utilizados mecanismos de proteção que incluem criptografia, autenticação, identificadores de sessão, deteção de intrusão, divulgação seletiva, distorção de dados e análise de comportamento.

Explicando esses mecanismos,

“A criptografia é utilizada para proteger contra-ataques de segurança, como o skimming... A autenticação representa a validade das coisas interativas... Os identificadores de sessão representam uma sequência de caracteres, letras e números que são armazenados tanto no lado do cliente como no lado do servidor, de forma a conseguir identificar essa sessão... A detecção de intrusão é usada para detetar ataques mal-intencionados, e para habilitar os sistemas e comunicações em status seguro... A divulgação seletiva e distorção de dados são utilizados para proteger contra divulgações da privacidade de grupo, como em casos de espionagem comercial.”(BIRLOG et al., 2020, p. 57)

2.2.2.4. Camada de Aplicação

Birlog et al. (2020) explicam que a camada de aplicação fornece um mecanismo que permite a integração dos serviços incluídos na camada inferior via tecnologia de dispositivos móveis. Esta camada é responsável pela partilha de dados ao longo de toda rede IoT, portanto, precisa garantir a segurança, a privacidade de dados, e o controle de acesso para evitar vazamentos de informações.

2.2.3. Programação da IoT por Níveis de Arquitetura

Devido à grande variedade de aplicações, os sistemas baseados na IoT são por norma muito complexos, e implicam conhecimentos de programação numa grande variedade de domínios. Domínios esses na área da engenharia informática e da programação, que não são exigidos à grande maioria dos *Marketeers* e dos Gestores Organizacionais.

Birlog et al. (2020) explicam na sua obra que a programação IoT pode ser estruturada em três áreas principais: componentes de nuvem, *gateways* e dispositivos finais (*end devices*).

2.2.3.1. Componentes de Nuvem

Os componentes de nuvem são as partes centrais de qualquer Sistema de IoT. “Uma componente de nuvem é uma coleção de serviços em nuvem, onde cada serviço é geralmente responsável por uma ou mais funcionalidades de todo o sistema” (Birlog et al., 2020. p 57).

Segundo Birlog et al. (2020) com o grande número de recursos que os sistemas IoT cobrem hoje em dia, e as quantidades cada vez maiores de dados para gerir, a tendência é de cada vez

mais seguir um princípio de responsabilidade única, permitindo, portanto, que cada serviço em nuvem cuide de exatamente uma funcionalidade do sistema. Continuando o raciocínio,

“Com os serviços em nuvem sendo a parte crítica de um sistema IoT, eles precisam estar altamente preparados para processar informações de forma rápida e com uma pegada de dados e memória tão pequena quanto possível.

Um requisito adicional para serviços em nuvem é que esses precisam ser estáveis, e esses requisitos se traduzem na escolha das linguagens de programação, e nas tecnologias usadas para construir esses sistemas.

Boas opções de linguagens de programação para construir serviços em nuvem podem ser Java, C# (C Sharp) ou mesmo C. Essas linguagens são estáveis, e têm sido utilizadas durante anos, também são bem documentadas e há uma grande quantidade de engenheiros especialistas nas mesmas.

Outras opções também podem ser Python ou Node.js, que apesar de serem menos estáveis, em compensação são mais rápidos e oferecem muito mais poder de processamento.” (BIRLOG et al., 2020, p. 57)

2.2.3.2. Gateways

Depois dos componentes da nuvem, os *gateways* são os próximos componentes principais de um sistema IoT. Continuando na obra de Birlog et al. (2020) esses explicam que os *gateways* ainda vivem na nuvem, mas a sua exclusiva responsabilidade é encaminhar os fluxos por todo o sistema. Continuando a sua explicação,

“As solicitações dos clientes (dispositivos finais) vão primeiro por meio de um gateway, que faz uma validação inicial dos dados e da solicitação. Aqui a solicitação também é autenticada e autorizada.

Em seguida, os dados são passados para a nuvem correta de serviço. A resposta segue o mesmo caminho de volta através do gateway e para o dispositivo final.

Por causa de seu papel de intermediário entre todas as solicitações no sistema, os gateways devem ser extremamente rápidos e devem ter menor interferência possível no fluxo geral”. (BIRLOG et al., 2020, p. 59)

O mesmo autores defendem por isso que, para *gateways*, linguagens de programação com e sem bloqueio, e com recursos *multithreading* (capacidade que o sistema operacional possui de executar várias tarefas simultaneamente sem que uma interfira na outra) são preferidos, apontando Node.js, Go e Java como bons exemplos de linguagens de programação usadas para construir componentes do gateway (Birlog et al., 2020, p. 59).

Complementando, Birlog et al. (2020) apontam que com *Gateway API* (Interface de Programação de Aplicativo), todas as solicitações precisam ser autenticadas e autorizadas antes de serem aceites e processados, então, a primeira vez que um cliente (seja um

navegador, um usuário ou outro aplicativo ou dispositivo) utilize o *gateway*, ele precisa ser autenticado e autorizado. Desta forma os autores explicam,

“Normalmente, para redes IoT onde temos um grande número de serviços e gateways interconectados, podemos usar um esquema de autenticação denominado Single sign on, que permitirá ao cliente usar as mesmas credenciais para vários serviços relacionados.

Com o Single sign on, a solicitação é autenticada primeiro (“É o cliente que diz ser?”) e então autorizado (“O cliente tem permissão para efetuar a ação que quer fazer? Ele tem permissão para acessar ao recurso que está tentando acessar?”). Se ambas as validações estiverem corretas, o cliente recebe um token que ele poderá usar na próxima vez que tentar fazer a mesma operação.

O token pode ser usado com um tempo de expiração e, em seguida, Single sign on terá que ser executado novamente.” (BIRLOG et al., 2020, p. 60)

2.2.3.3. Dispositivos Finais

Birlog et al. (2020) descrevem os dispositivos finais ou dispositivos de ponta como sendo os dispositivos físicos que se conectam a um sistema IoT. “Eles são responsáveis por detetar e enviar dados para os componentes de nuvem e também reagir a comandos enviados a partir da nuvem” (Birlog et al., 2020, p. 60).

Por esses dispositivos geralmente terem um poder de processamento limitado, os autores realçam que esses precisam ser programados e configurados com linguagens de programação rápidas e de baixo nível de complexidade, como C ou C++. “Para dispositivos mais avançados (como placas Arduíno, por exemplo), linguagens de programação de níveis mais avançados são usados, e as escolhas geralmente recaem sobre Python e Java” (Birlog et al., 2020, p. 60).

2.2.4. Fluxo de Interação Hardware/ Software

Para mostrar como essas duas vertentes se complementam, Birlog et al. (2020) apontam para a existência de um fluxo complexo que descreve a interação entre os componentes de hardware e as soluções de software disponíveis. Continuando nessa mesma obra, os autores detalham melhor o funcionamento desse fluxo:

“O fluxo normal de dados por meio de uma rede de IoT começa a partir da fonte principal de dados disponível na arquitetura do sistema, que são os dispositivos finais ou dispositivos de ponta. Esses dispositivos coletam várias formas de dados dos usuários, e repassam-lhos através de gateways especiais que posteriormente os redirecionarão para um gateway de nuvem principal.

A partir daqui todos os dados são processados e transmitidos, com vários aplicativos de controle decidindo quando e onde executar essas tarefas. Após as decisões neste fluxo de controle, os dados já podem ser visualizados através de aplicativos Web e móveis.

O armazenamento dos dados acontece e é controlado por armazéns de dados (data warehouses), que manterão os dados fluindo de forma rápida e eficiente. Também é normal que o processamento de dados aconteça neste estágio. Várias operações podem ser aplicadas aos dados para aumentar a sua eficiência ou obter novos dados/ metadados (dados sobre outros dados) a partir da informação existente. Com os dados sendo armazenados, torna-se possível ter acesso a técnicas mais avançadas de visualização de dados, ou então podem ser utilizados para produção, testes e treinamento de novos dados para modelos de Machine Learning.” (BIRLOG et al., 2020, p. 60)

Em suma, dado aos vários sensores que constituem os sistemas de IoT, grandes quantidades de dados são geradas, dados estes que são enviados para as plataformas de análise de dados em nuvem (*Cloud*). Na nuvem os dados são tratados e processados através de algoritmos de *Machine Learning* e Inteligência Artificial, que posteriormente geram outputs que irão servir para fazer otimizações nos mais variados sectores.

2.2.5. Machine Learning nos Sistemas de IoT

No sentido mais básico, Birlog et al. (2020) consideram o *Machine Learning* na tecnologia atual como o processo de eliminação da intervenção humana sempre que possível. De acordo com os mesmos autores, o *Machine Learning* é uma mais-valia quando uma grande quantidade de dados existe, mas seu potencial não é capitalizado. Isso acontece por causa da falta de conhecimento sobre a importância de cada variável na tomada de decisão (Birlog et al., 2020).

Com a grande influência, que o *Big Data* começou a ter na IoT, surge a necessidade de os algoritmos de *Machine Learning* começarem a transformar os dados armazenados em informações valiosas, que eventualmente são utilizados para reduzir custos, aumentar a eficiência ou mesmo fazer previsões.

Deste modo, de acordo com Birlog et al. (2020), conjuntos de dados resultantes de componentes de hardware da IoT, que na maior parte dos casos são sensores, são processados e as informações extraídas do algoritmo são então interpretados e utilizados para decisões futuras.

Dependendo do estilo da aprendizagem, Birlog et al. (2020) acreditam que os algoritmos de *Machine Learning* podem ser agrupados em quatro categorias:

- Aprendizagem não supervisionada: Algoritmos nesta categoria tentam identificar padrões ao testar dados, e posteriormente agrupar esses dados ou prever valores futuros (Kubat, 2017).
- Aprendizagem supervisionada: lida com problemas que envolvem regressão como, previsão do tempo, estimativa de experiência de vida e previsão de crescimento populacional, usando algoritmos como Regressão Linear ou *Random Forest*.
- Aprendizagem semi-supervisionada: esta é uma combinação das duas categorias anteriores. Funciona principalmente como o não supervisionado porém com as melhorias que uma porção dos dados rotulados podem trazer (Kubat, 2017).
- Aprendizagem por Reforço: Neste estilo de aprendizagem, os algoritmos tentam prever outputs para um problema baseado em um conjunto de parâmetros ajustados. Então, esses outputs calculados tornam-se em parâmetros de inputs e um novo output é calculado até que o output ideal seja encontrado.

2.2.6. Aplicações da *Internet of Things* no Mundo Empresarial

Num estudo realizado pela empresa de consultoria e pesquisa de mercado Lopez Research (2013), os autores explicam que a IoT terá um impacto profundo na vida das pessoas, na forma como melhorará a segurança pública, o transporte e a saúde com melhores informações e comunicações mais rápidas dessas informações. Mas as vantagens provenientes da IoT não se ficam pela vida em sociedade, essas vantagens também se estendem as organizações. Assim sendo os mesmos autores propõe que a IoT ajudará as empresas a conquistar eficiências, aproveitar a inteligência de uma ampla variedade de equipamentos, melhorar as operações e aumentar a satisfação dos clientes.

Com a crescente disrupção das tecnologias, a IoT tem se tornado cada vez mais popular e comum no nosso cotidiano, quase que solicitando as grandes empresas a aderirem as soluções de IoT para melhorar a experiência dos seus consumidores.

Muitas pesquisas têm vindo a ser desenvolvidas com o intuito de tentarem perceber a velocidade com que essas novas tecnologias têm evoluído, e como interagem com as grandes

empresas. Esses sistemas de informação e comunicação têm feito parte do dia-a-dia das pessoas já há algum tempo, com resultado gerando enormes quantidades de dados que podem ser armazenados, analisados e utilizados para fazer melhorias.

Lo & Campos (2018) explicam que a IoT permite que dispositivos físicos conectem e troquem dados através da Internet, coletando informações estratégicas, criando oportunidades para que as empresas se tornem mais eficientes e responsivas às mudanças do mercado. Para esses mesmos autores, a crescente popularidade das compras online vem despertar nos proprietários das empresas a necessidade de encontrar soluções criativas de IoT para ajustar ao seu comércio eletrônico de forma a atrair mais clientes. “Acedendo a produtos online por meio das tecnologias de IoT ajuda a fornecer uma exploração mais ampla de serviços e experiências digitais, criando uma forma revolucionária de conectar empresas e clientes” (Lo & Campos, 2018, p. 11).

Na percepção de Sestino et al. (2020) a digitalização veio extinguir os limites entre a tecnologia e a gestão, facilitando novos modelos de negócios construídos sobre os conceitos, métodos e ferramentas do ambiente digital. Essas tecnologias podem ajudar a aumentar a competitividade das empresas, transformando seus produtos e serviços em oportunidades de negócios digitais. “A IoT fornece ferramentas para estudar o comportamento, atitudes, consumo e escolhas do consumidor, que têm implicações relevantes para os estudos de marketing” (Sestino et al., 2020, p. 1).

No *white paper* divulgado pela ALE - Alcatel-Lucent Enterprise (2020), a organização explica-nos que os dados recolhidos por esses sistemas de IoT podem ser analisados pelas empresas com o objetivo de:

- Otimizar produtos e processos, reduzindo os custos operacionais, aumentando a produtividade e desenvolvendo novos produtos e serviços.
- Conhecer mais sobre as necessidades e preferências dos clientes, permitindo que as empresas ofereçam mais produtos e serviços personalizados.
- Tornar as empresas mais inteligentes e eficientes, monitorando a infraestrutura de forma proativa e criando processos mais efetivos.
- Melhorar as experiências do usuário, oferecendo novos produtos e serviços para diferenciar-se da concorrência como uma empresa que se baseia em dados.

Sestino et al. (2020) salientam que ao contrário das fontes de dados tradicionais (ou seja, computadores e máquinas não IoT), os dispositivos IoT produzem grandes quantidades de dados em tempo real, o que permite que os gestores façam mudanças rápidas nos processos de produção. Assim, a incorporação de tais dispositivos nas funções diárias pode revelar ineficiências operacionais na produção técnica ou na organização do trabalho humano, o que pode levar a reduções de custos. Segundo esses mesmos autores outra aplicação interessante da IoT transformar os serviços tradicionais, é que com essa ampla disponibilidade de dados sobre as atividades dos funcionários, as empresas podem ser capazes de melhor direcionar ou capacitar sua equipa.

Graças aos dispositivos IoT, os consumidores agora têm uma linha direta com as empresas. Em sentido inverso, Sestino et al. (2020) sublinham que as empresas podem aproveitar os fluxos de dados em tempo real dos consumidores para melhorar continuamente os seus produtos e as suas campanhas de marketing. Este volume de dados aumenta drasticamente ao considerar todos os pontos de contato com os quais as lojas de hoje estão equipadas (por exemplo, dispositivos interativos, assistentes de voz, monitores).

Na perceção de Sestino et al. (2020) os retalhistas também podem coletar dados de transações de seus clientes e fornecer ofertas com base em estratégias de marketing altamente personalizadas. Além disso, as ferramentas relacionadas à IoT (*beacons*, NFC, aplicativos, pontos de contato interativos) podem encorajar estratégias de geomarketing e geolocalização. Enquanto isso, os comportamentos de compra e as interações podem ser analisados para gerar promoções, anúncios ou e-mail marketing mais amigáveis para os clientes (Sestino et al., 2020, p. 7).

Kumar et al. (2021) realçam os quatro benefícios chaves que a IoT agrega as organizações.

- Mais dados sobre o comportamento do consumidor, padrões de uso e preferências
- Sinais de alertas em resposta rápida a padrões de comportamento incomuns
- Otimização da experiência do consumidor através de atendimento, promoções, ofertas, produtos e serviços personalizados
- Aumento da produtividade, melhoria da eficiência, e redução de custos operacionais por meio de dispositivos de monitoramento, controle de uso, interconetividade de dispositivos e avaliação da demanda.

A maior parte das fontes revisadas até agora destacaram que a principal vantagem da IoT no marketing é apoiar decisões e campanhas com dados em tempo real, no entanto, a difusão de

IoT também apresenta uma grande oportunidade para criar laços mais fortes com os consumidores, “o movimento em direção a experiências multicanal, multimodal e omnicanal aumentará a imersão dos usuários, o que pode então aumentar a retenção de clientes e a acessibilidade de dados. Nesse ponto, a IoT cria novas oportunidades para melhorar as experiências de consumo” (Sestino et al., 2020, p. 6).

Se por um lado existem tecnologias inovadoras capazes de agregarem valor ao Marketing, por outro lado é necessário ter pessoas qualificadas, capazes de operarem as mesmas.

A função do gestor de produtos muda muito com a IoT e as responsabilidades passam a incluir desenvolver experiências orientadas à IoT levando em consideração o fluxo de produtos e a integração com os principais pontos de contato com o consumidor (Woodside & Sood, 2017).

Segundo esses mesmo autores quase que emerge uma nova função, na medida em que o *marketeer* através de insights analíticos fornecidos pelo sistema de IoT, deve ser capaz de antecipar as necessidades do cliente, antes deles se tornarem tão explícitas (Woodside & Sood, 2017).

No seu estudo Dahlqvist et al. (2019) apresentam dois casos de sucesso de empresas que tiveram melhorias nas suas operações de negócio através de ferramentas de IoT.

- Uma empresa de controle de pragas implantou uma solução totalmente automática que usa a conectividade celular para monitorizar e controlar de forma contínua a atividade das pragas. Os recursos desta solução a tornam mais eficaz para os clientes do que os serviços convencionais de controle de pragas. Em última análise, as ferramentas de IoT substituíram o padrão físico e as ferramentas manuais de controle de pragas, evitou o uso de pesticidas e gerou dados e documentos necessários para regulamentar a conformidade.
- Da mesma forma, uma empresa de especialidades químicas usou um conjunto de soluções de IoT para melhorar seu desempenho de manufatura e cadeia de mantimentos. A empresa foi capaz de rastrear a eficácia geral dos equipamentos online, eliminando pontos de congestão em suas operações, o que levou a uma melhoria significativa na produção.

Os resultados obtidos por essas empresas são similares, e Dahlqvist et al. (2019) especificam que implementar soluções de IoT geralmente gera ganhos de eficiência de 20-30%,

melhorando o desempenho em áreas como tempo de entrega e preços para oportunidades personalizadas. Além disso, essas soluções podem ajudar a posicionar o patrimônio privado das empresas para sua próxima fase de crescimento e novos investidores.

Finalmente, Dahlqvist et al. (2019) projetam que o mercado de IoT crescerá porque os dispositivos de TIC precisarão ser vinculados à IoT. O crescimento em dispositivos de TIC tradicionalmente conectados é moderado - cerca de 2% ao ano, contudo a base já existente em mais de cinco bilhões de smartphones, dois bilhões de computadores e um bilhão de tablets, indica um grande mercado para a integração de dispositivos em sistemas de IoT.

2.2.7. Dificuldades e Riscos de Implementação da IoT

Como é claro nem tudo são rosas, e num sistema que está permanentemente conectado a internet, os riscos que se correm são ainda maiores.

Koniagina (2020) alerta para o facto da IoT ser extremamente vulnerável, principalmente no que diz respeito a três sectores específicos. Primeiro os seus componentes não são frequentemente supervisionados, podendo então sofrerem ataques físicos a qualquer momento, segundo, a maior parte das comunicações são feitas através de redes wireless (sem fio), podendo estar assim sob escuta ou rastreio, e por último esses dispositivos são caracterizados por terem pouca capacidade de autonomia e poucos recursos de computação, sendo assim difícil de implementar esquemas complexos de apoio a segurança (Koniagina et al., 2020).

Por sua vez, Birlog et al. (2020) também lançam um alerta ao facto de acontecerem vários ataques cibernéticos na camada de serviço da estrutura de IoT, que têm como alvo, informações pessoais e confidenciais, dispositivos finais de IoT e monitoramento de funções. O impacto inclui a insegurança das pessoas, perdas de dinheiro, e vazamento de informações.

2.3. *Big Data*

A IoT permite que os dispositivos se conectem e troquem dados através da internet, recolhendo assim informações valiosas. Dados esses que acabam por se revelar cruciais para as empresas delimitarem estratégias de venda, a fim de melhorar a rentabilidade e a eficiência do negócio.

Rajat descreve o *big data* como sendo “a explosão em tamanho, quantidade, e forma, de informação disponível sobre um indivíduo, organização, ou evento” (Rajat, 2013, p 40).

Durante anos as empresas tiveram um arquivo base com o nome, endereço, contato telefônico, e-mail, e em alguns casos raros dados de transações anteriores. No entanto Rajat (2013) aponta que a expansão do poder de computação, dispositivos moveis, novos fluxos de dados vieram adicionar uma nova camada na informação disponível. Novos fluxos de dados não estruturados tornaram-se disponíveis para exploração porque quase tudo que fazemos atualmente é mediado pela tecnologia e, portanto, capaz de gerar dados.

Kotler et al. (2017) ressaltam que as empresas começam a utilizar as grandes bases de dados em seu favor a partir do Marketing 2.0 numa tentativa de perceber melhor as preferências dos seus clientes.

Num relatório do IDC, os autores definiram o termo *big data* como “uma nova geração de tecnologias e arquiteturas, projetadas para extrair economicamente valor de grandes volumes de uma ampla variedade de dados, permitindo a captura, descoberta e / ou análise de alta velocidade” (Gantz & Reinsel, 2011, p. 6).

No entender de Chen et al. (2014), o *big data* é um conceito abstrato. Além de uma grande quantidade de dados, ele também tem alguns outros recursos, que o diferenciam dos "*massive data*" ou "*very big data*". De momento, embora a importância do *big data* tenha sido geralmente reconhecida, as pessoas ainda têm opiniões diferentes sobre sua definição. “Em geral, *big data* significa os conjuntos de dados que não poderiam ser percebidos, adquiridos, geridos e processados por ferramentas tradicionais de TIC em tempo considerado tolerável” (Chen et al., 2014, p. 173).

Mas além de desenvolver uma definição adequada do *big data* as pesquisas também devem se concentrar em como extrair seu valor, como usar os dados e como transformar “um monte de dados” em “*Big Data*”. No entender de Lo & Campos (2018) ter acesso a uma grande quantidade de dados não significa necessariamente ter acesso a informações úteis e uma maior

vantagem competitiva. Erevelles et al. (2016) realçam que os dados fornecem percepções comportamentais sobre os consumidores, e cabe aos profissionais de marketing traduzirem esses insights em vantagem de mercado.

Erevelles et al. (2016) acentuam que a análise do *big data* provenientes do consumidor está no epicentro de uma revolução de *big data*. A tecnologia ajuda a recolher dados ricos e abundantes em fenômenos de consumo em tempo real. Assim, estão disponíveis volume, velocidade e variedade sem precedentes de *big data* dos consumidores individuais.

Conectando um grande número de objetos físicos equipados com sensores a Internet gera um novo ecossistema de *big data*. Taherkordi et al. (2017) revelam que os dados gerados pela IoT possuem propriedades que estão em conformidade com o paradigma do *big data*, incluindo o volume, em termos de gerar grandes massas de dados; variedade, na forma de uma mistura de dados IoT estruturados e não estruturados; e velocidade, no que se refere às diferentes frequências de geração de dados entre dispositivos IoT e as diferentes formas de entrega de dados.

Para perceber melhor essas três características associadas às grandes bases de dados, Lycett (2013) e Erevelles et al. (2016) referem o seguinte:

- O volume propõe que há um benefício fundamental em ser capaz de processar grandes quantidades de dados - a tese analítica subjacente é que maior quantidade de dados supera modelos melhores. O volume de Big Data é atualmente medido em *petabytes* (um milhão de GB), *exabytes* (um bilhão de GB), ou *zetabytes* (um trilhão de GB). Um *petabyte* é equivalente a 20 milhões de armários de arquivos de texto tradicionais. As principais considerações aqui estão relacionadas à escalabilidade, distribuição, capacidade de processar e assim por diante.
- A velocidade propõe que a taxa de fluxo de dados é importante, não menos em relação ao ciclo de feedback para a ação. Executivos de marketing com acesso a dados ricos, perspicazes e atuais são capazes de tomar melhores decisões baseadas em evidências numa determinada altura, do que através da intuição ou da pesquisa de consumo baseadas em laboratório. As principais considerações aqui incluem a granularidade dos fluxos de dados, entendendo o que pode ser descartado e a latência aceitável em relação aos dados, tomadas de decisão e tomadas de ação.
- A Variedade propõe que os dados são confusos na realidade, vindos de muitas fontes em muitas formas diferentes - muitas vezes não estruturadas, repletas de erros e

inconsistentes. As principais considerações aqui incluem o grau de perda de informações na limpeza, integração semântica e versatilidade em representação.

O conceito dos 3 V's mais tarde foi redefinido e reestruturado por alguns autores, e a esses 3 foram acrescentados os termos “veracidade” e “valor” por Lomotey & Deters (2014), passando então a ser referido com o termo 5 V's.

Na percepção de Saes (2019), essa adição ao conceito inicial, está diretamente ligado ao contexto de utilização de dados, sendo veracidade definida como “precisão dos dados após a aplicação de métodos de limpeza e qualidade de dados”, e valor é definido pelo “custo em coletar, armazenar e tratar os dados”. Além disso, nesta fase, os dados passam a ser tratados como mercadoria, passando a ter valor, inclusive podendo até ser vendidos (Saes, 2019, p. 18). A mesma autora defende que o custo intrínseco dos dados e os seus custos de armazenamento podem ser utilizados para avaliar a viabilidade em mantê-los armazenados ou não, ou seja se o valor intrínseco dos dados é inferior aos seus custos de armazenamento, não há então motivos para mantê-los.

Erevelles et al. (2016) realçam que as fontes de *big data* fornecem uma riqueza diversa que ultrapassa em muito os dados tradicionais do passado. Taherkordi et al. (2017) entendem que o *big data* tradicional é menos completo do que o *big data* proveniente de IoT, pois este último inclui contexto espacial e temporal no sistema de análise de dados. Além disso, dispositivos IoT são frequentemente associados a um contexto de localização e cada grupo de dados tem um carimbo de data / hora.

Na percepção de Erevelles et al. (2016) a tecnologia transformou o consumidor normal num incessante gerador de dados tanto tradicionais, estruturados e transacionais, como de dados contemporâneos, não estruturados e comportamentais. A magnitude dos dados gerados, a rapidez implacável com que os dados são constantemente gerados, e a riqueza diversificada dos dados estão transformando a tomada de decisão do marketing. Segundo Erevelles et al. (2016) dados estruturados (registros, arquivos e bancos de dados) existem já há algum tempo enquanto dados não estruturados incluem dados textuais (por exemplo, de blogs e mensagens de texto) e dados não textuais (por exemplo, de vídeos, imagens e gravações de áudio) e são mais atuais. Esses mesmos autores sobressaltam que a medida que a IoT continua a crescer, a análise de dados estruturados e não estruturados irá gerar insights que podem mudar a forma como as empresas operam, criam valor distinto e oferecem serviços e aplicativos ao consumidor e uns aos outros. Com as empresas a lutarem para aproveitar essas tendências a

fim de ganhar participação e gerar receita, elas devem estar atentas aos perigos e as armadilhas da segurança da informação e proteção de dados. No entanto organizações que entendem como extrair insights desses dados estarão em uma posição de força.

Porém, obter insights por meio da análise de dados não é tão simples quanto pode parecer. De acordo com Matt & Lee (2014) dados não estruturados, são o tipo de dados gerados por meio de um *tweet* e que contém informações sobre as opiniões e pensamentos das pessoas, e são muito mais difíceis de analisar do que dados estruturados que residem em um campo dentro de um registo ou arquivo. Organizações que possuem as infraestruturas projetados especificamente para analisar dados estruturados e não estruturados, em conjunto e em tempo real, serão capazes de impulsionar a eficiência em suas operações de negócios, atender melhor as necessidades dos seus clientes, criar valor e responder com rapidez ao ciclo de vida de desenvolvimento de aplicativos (Matt & Lee, 2014).

Segundo Matt & Lee (2014) os dispositivos conectados à rede que compõem a IoT são caracterizados por terem provisionamento e gestão automáticos e incluem sistemas inteligentes e dispositivos, de habilitação de conectividade.

Num relatório divulgado pela *International Data Corporation* (IDC) é previsto que os gastos mundiais com soluções de *big data* e *analytics* (BDA) devem chegar a US \$ 215,7 bilhões este ano, aumentando 10,1% relativamente a 2020. A previsão também aponta que os gastos do BDA ganharão força nos próximos cinco anos, à medida que a economia global se recupera da pandemia de COVID-19. A taxa composta de crescimento anual para os gastos globais do BDA durante o período de previsão de 2021-2025 será de 12,8% (Gantz & Reinsel, 2011).

Chen et al. (2014) sublinham que sob o aumento explosivo dos dados globais, o termo *big data* é usado principalmente para descrever conjuntos de dados enormes. Comparado com conjuntos de dados tradicionais, *big data* normalmente inclui massas de dados não estruturados que normalmente precisam de mais análises em tempo real. Além disso, o *big data* também traz novas oportunidades para descobrir novos valores, ajuda-nos a obter um conhecimento aprofundado da compreensão dos valores ocultos e também resolve novos desafios, por exemplo, como organizar e gerir de forma eficaz tais conjuntos de dados.

No entender de Chen et al. (2014) o rápido crescimento da computação em nuvem e da IoT promovem ainda mais o crescimento acentuado dos dados. A computação em nuvem oferece proteção, e permite aceder sites e canais para ativos de dados. No paradigma da IoT, sensores

em todo o mundo estão coletando e transmitindo dados a serem armazenados e processados em nuvem. Tais dados ultrapassarão de longe em quantidade as capacidades das arquiteturas e infraestrutura de TIC das empresas existentes, e seus requisitos em tempo real também irão muito além da capacidade de computação disponível. Esse crescimento de dados vem causar um problema de como armazenar e gerir esses enormes conjuntos de dados heterogêneos com requisitos moderados de infraestrutura de hardware e software.

Considerando a heterogeneidade, escalabilidade, tempo real, complexidade e privacidade do *big data*, “deve-se efetivamente “minerar” os conjuntos de dados em diferentes níveis durante a análise, modelagem, visualização, e previsão, de modo a revelar sua propriedade intrínseca e melhorar a tomada de decisão” (Chen et al., 2014, p. 172).

2.3.1. Desafios do *Big Data*

A produção de dados cada vez maior na era do *big data* traz enormes desafios na aquisição, armazenamento, gestão e análise de dados. Na leitura de Chen et al. (2014) a gestão de dados tradicionais e sistemas de análise são baseados no sistema de gestão de bases de dados relacionais (RDBMS). No entanto, tais RDBMSs aplicam-se apenas a dados estruturados, excetuando assim dados semiestruturados ou dados não estruturados. Além disso, os RDBMSs cada vez mais utilizam hardware com componentes custosos, assim sendo, é evidente que os RDBMSs tradicionais não conseguem lidar com o grande volume e com a heterogeneidade do *big data*.

Para dar resposta a este problema, a computação na nuvem é utilizada para atender os requisitos de infraestrutura de *big data*, como custo, eficiência, elasticidade e atualizações.

Alexandros & Jagadish (2012) apontam os principais desafios que se põe ao *big data*:

- Representação de dados: muitos conjuntos de dados têm certos níveis de heterogeneidade em tipo, estrutura, semântica, organização, granularidade e acessibilidade. A representação de dados visa tornar os dados mais significativos para análise do software e interpretação do usuário. No entanto, uma representação de dados imprópria reduzirá o valor dos dados originais e pode até obstruir a análise de dados eficaz. A representação de dados eficiente deve refletir a estrutura, classe e tipo de dados bem como tecnologias integradas, de modo a permitir operações eficientes em diferentes conjuntos de dados.

- Redução da redundância e compactação de dados: geralmente, há um alto nível de redundância em conjuntos de dados. A redução da redundância e a compressão de dados são eficazes para reduzir o custo indireto de todo o sistema na premissa de que os valores potenciais dos dados não são afetados. Por exemplo, a maioria dos dados gerados por sensor de redes são altamente redundantes, que podem ser filtradas e comprimidas por ordens de magnitude.
- Gestão do ciclo de vida dos dados: em comparação com os avanços relativamente lentos dos sistemas de armazenamento, a detecção abrangente e a computação estão gerando dados em taxas e escalas sem precedentes. Somos confrontados com muitos desafios urgentes, um dos quais é que o atual sistema de armazenamento não poderia suportar dados tão massivos. De um modo geral, os valores ocultos no *big data* dependem da frescura dos dados. Portanto, um princípio de importância dos dados relacionado ao valor analítico deve ser desenvolvido para decidir quais dados devem ser armazenados e quais dados devem ser descartados.
- Mecanismo analítico: o sistema analítico de *big data* deve processar massas de dados heterogêneos dentro de um tempo limitado. No entanto, RDBMSs tradicionais são estritamente projetados com pouca escalabilidade e expansibilidade, o que não atende aos requisitos de desempenho. Bancos de dados não relacionais demonstraram suas características únicas e vantagens no processamento de dados não estruturados e começaram então a se tornarem mainstream na análise de *big data*. Mesmo assim, ainda existem alguns problemas nos bancos de dados não relacionais no seu desempenho e aplicações específicas. Assim sendo deve-se encontrar uma solução eficaz entre RDBMSs e bases de dados não relacionais. Algumas empresas têm utilizado uma arquitetura de banco de dados mista que integra as vantagens de ambos os tipos de bases de dados (por exemplo, Facebook e Taobao).
- Confidencialidade de dados: a maioria dos provedores ou proprietários de serviços de *big data* no momento são incapazes de manter e analisar esses enormes conjuntos de dados, devido as suas limitações de capacidade. Eles devem contar com profissionais ou ferramentas para analisar esses dados, o que aumenta o potencial de riscos de segurança. Por exemplo, um conjunto de dados transacionais geralmente inclui um conjunto de dados operacionais completos para a chave de acionamento de processos de negócios. Esses dados contêm detalhes de granularidade mais baixa e algumas

informações confidenciais, como como números de cartão de crédito. Portanto, a análise de *big data* pode ser entregue a terceiros para processamento, apenas quando as medidas preventivas adequadas são tomadas para proteger tais dados sensíveis, de forma a garantir a sua segurança.

- **Gestão de energia:** o consumo de energia dos sistemas de computação *mainframe* tem chamado muita atenção tanto da perspectiva económica como na perspectiva ambiental. Com o aumento do volume de dados e demandas analíticas, o processamento, armazenamento e transmissão de *big data* inevitavelmente consumirá cada vez mais energia elétrica. Portanto, o controle de consumo de energia de sistema e o mecanismo de gestão devem ser propriamente estabelecidos para *big data*, enquanto a capacidade de expansão e a acessibilidade são assegurados.
- **Expansibilidade e escalabilidade:** o sistema analítico do *big data* deve oferecer suporte a conjuntos de dados atuais e futuros. O algoritmo analítico deve ser capaz de processar conjuntos de dados cada vez mais crescentes e complexos.
- **Cooperação:** a análise de *big data* é uma pesquisa interdisciplinar, que requer que especialistas em diferentes campos cooperem para colher todo o potencial do *big data*. Uma arquitetura de rede de *big data* abrangente deve ser estabelecida para ajudar cientistas e engenheiros em vários campos a aceder diferentes tipos de dados, e utilizar totalmente seus conhecimentos, de modo a cooperarem para completar os objetivos analíticos.

2.3.2. Métodos Analíticos de *Big Data*

Erevelles et al. (2016) evidenciam que a análise de *big data* do consumidor é definida como a extração de percepções ocultas sobre o comportamento do consumidor e da exploração desses insights através de interpretações vantajosas.

No pico da era do *big data*, as pessoas estão preocupadas na forma como extrair rapidamente informações importantes de grandes quantidades de dados, a fim de trazer valores para empresas e indivíduos. Chen et al. (2014) referem os principais métodos de processamento de *big data*:

- *Bloom Filter*: o Filtro *Bloom* consiste em uma série de funções *Hash*. O princípio do Filtro *Bloom* é armazenar valores *Hash* de dados que não sejam os próprios dados, utilizando o *bit array*, que é basicamente um índice de *bitmaps* que usa funções *Hash* para conduzir perdas de compressão de armazenamento de dados. Esse princípio tem vantagens como a alta eficiência de espaço e alta velocidade de consulta, mas também tem algumas desvantagens em não reconhecimento e exclusão.
- *Hashing*: é um método que essencialmente transforma dados em valores numéricos de comprimentos fixos mais curtos. O *hash* tem vantagens como leitura rápida, escrita e consulta de alta velocidade.
- *Index*: o *index* é um método eficaz para reduzir as despesas de gravação e leitura de disco, e melhorar a velocidade de inserção, exclusão, modificação e consulta tanto em bancos de dados relacionais tradicionais que gerem dados estruturados como em outras tecnologias que gerem dados semiestruturados e não estruturados. No entanto, o índice tem a desvantagem de ter o custo adicional de armazenamento de arquivos do próprio *index*, que devem ser mantidos dinamicamente quando os dados são atualizados.
- *Trie*: também chamada de árvore *trie*, é uma variante da árvore *Hash*. É aplicado principalmente para recuperação rápida e frequências estatísticas de palavras. A ideia principal do *Trie* é de utilizar prefixos de cadeias de caracteres comuns, para reduzir a comparação em cadeias de caracteres ao máximo, de modo a melhorar eficiência da consulta.
- Computação paralela: em comparação com a computação serial tradicional, a computação paralela se refere a vários recursos de computação sendo utilizados simultaneamente para completar uma tarefa de computação. Sua ideia básica é decompor um problema e atribuí-los a vários processos separados a serem completados de forma independente, de modo a alcançar o coprocessamento.

2.3.3. Relação entre IoT e Big Data

No paradigma da IoT, uma enorme quantidade de rede sensores são incorporados em vários dispositivos e máquinas no mundo real. Esses sensores implantados em diferentes campos, podem coletar vários tipos de dados: dados ambientais, dados geográficos, dados

astronômicos e dados logísticos. Equipamentos móveis, meios de transporte, instalações públicas e eletrodomésticos podem ser todos equipamentos de aquisição de dados em IoT.

De acordo com Chen et al. (2014), o *big data* gerado pela IoT tem características diferentes em comparação com o *big data* geral devido aos diferentes tipos de dados coletados, dos quais as características mais clássicas incluem heterogeneidade, variedade, característica não estruturada, ruídos e alta redundância.

Chen et al. (2014) revelam que embora os dados atuais provenientes de sistemas de IoT não são a parte dominante do *big data*, até 2030, a quantidade de sensores deve chegar a um trilhão, e assim os dados provenientes da IoT serão a parte mais importante do *big data*, de acordo com a previsão da HP.

Esses mesmos autores explicam que num relatório da Intel foi apontado que o *big data* proveniente de IoT tem três recursos que estão em conformidade com o paradigma de *big data*:

- terminais abundantes gerando grandes quantidades de dados
- os dados gerados pela IoT são geralmente semiestruturados ou não estruturados
- os dados da IoT são úteis apenas quando são analisados

Atualmente, a capacidade de processamento de dados da IoT está muito atrás da capacidade de coleta de dados e é extremamente urgente acelerar a introdução de tecnologias de *big data* para promover o desenvolvimento da IoT. Muitos operadores de IoT percebem a importância do *big data*, uma vez que o sucesso da IoT está articulado com a integração efetiva com o *big data* e a computação em nuvem (Chen et al., 2014).

É amplamente reconhecido que estas duas tecnologias são interdependentes e devem ser desenvolvidos conjuntamente. Neste sentido, Chen et al. (2014) defendem que a implantação generalizada de IoT impulsiona o alto crescimento de dados em quantidade e categoria, proporcionando assim a oportunidade para a aplicação e desenvolvimento do *big data* enquanto por outro lado, a aplicação da tecnologia de *big data* para IoT também acelera avanços na pesquisa e modelos de negócios de IoT.

A computação na nuvem está diretamente ligada ao *big data*. Na visão de Chen et al. (2014) o *big data* é o objeto da operação de computação intensiva e enfatiza a capacidade de armazenamento de um sistema em nuvem. O principal objetivo da computação em nuvem é usar a enorme capacidade de computação, e os recursos de armazenamento sob gestão

concentrada, de modo a fornecer aplicativos de *big data* com capacidade de computação refinada.

O desenvolvimento da computação na nuvem fornece soluções para armazenamento e processamento de *big data*, e por outro lado, o surgimento e crescimento do *big data* também acelera o desenvolvimento da computação em nuvem (Chen et al., 2014).

A gestão de dados também é uma parte central de um sistema de nuvem que vive na nuvem. Dependendo do propósito do sistema, Birlog et al. (2020) defendem que pode-se precisar de diferentes tipos de sistemas de bases de dados e que os requisitos do sistema de IoT numa perspectiva de dados, cobrem três principais áreas:

- armazenamento de dados - deve ser feito de forma consistente e de maneira eficiente. Quando se fala sobre consistência, por norma significa que todos os dispositivos conectados a um sistema IoT devem ver os mesmos dados ao mesmo tempo. Isso é claro seria o ideal, mas praticamente impossível em um sistema de IoT de grande dimensão, devido a latência de dados. Essa latência de dados se refere à quantidade de tempo entre o exato momento que uma mudança ocorre na base de dados, até o momento em que todos os dispositivos dão conta dessa mudança. Em sistemas de IoT de pequenas dimensões essa interação ocorre em tempo real, enquanto em sistemas de IoT de grandes dimensões devido a uma maior latência de dados essa interação ocorre com algum atraso, em tempo quase real. Nesse segundo caso os sistemas de IoT são construídos de tal forma que os dados cruciais sejam processados primeiro que os dados menos críticos.
- recuperação de dados - é necessária para que os dispositivos conectados a um sistema de IoT recebam novos dados que podem ser necessários para uma mudança de estado ou para outros aspetos comportamentais. O processo de recuperação de dados deve ser preciso e focado exatamente no que é necessário de forma a não deixar quantidades consideráveis de energia de processamento em todo o sistema. Os clientes finais devem ser instruídos de forma que quando solicitem dados, eles solicitam apenas os dados de que necessitam para não confundir o pipeline de dados e o sistema.
- visualização de dados - ajuda os usuários de um sistema de IoT a observar o estado e os eventos desse mesmo sistema.

As componentes de visualização de dados devem obter somente acesso de leitura dos dados de um sistema, sendo de forma alguma capaz de modificá-los.

Além disso, a visualização de dados não deve atrapalhar o processo e o fluxo de trabalho de um sistema IoT e isso significa que as componentes de visualização de dados eficientes têm apenas papéis extrativos.

2.3.4. *Big Data* Proveniente de IoT

Conforme abordado anteriormente a IoT é uma fonte importante de *big data*. Nas cidades inteligentes construídas com base em IoT, o *big data* pode ser proveniente da indústria, agricultura, tráfego, transporte, medicina, departamentos públicos e famílias, etc.

De acordo com os processos de aquisição e transmissão de dados em IoT, e como já abordado nos tópicos anteriores referente a IoT, Chen et al. (2014) explicam que a sua arquitetura de rede pode ser dividida em três camadas: a camada de detecção, a camada de rede e a camada de aplicação. A camada de detecção é responsável pela aquisição de dados e consiste principalmente em redes de sensores. A camada de rede é responsável pela transmissão e processamento da informação, onde a transmissão próxima fica a cargo de redes de sensores e a transmissão remota dependerá da Internet. Finalmente, a camada de aplicação oferece suporte específico para aplicações de IoT.

De acordo com as características da IoT, os dados gerados a partir dessa tecnologia, têm os seguintes recursos (Chen et al., 2014):

- Dados em grande escala: na IoT, grandes quantidades de equipamentos de aquisição de dados são implantadas de forma distribuída, o que pode adquirir dados numéricos simples, como por exemplo, localização, ou complexos dados de multimídia, como por exemplo, vídeo de vigilância.

Em ordem de atender às demandas de análise e processamento, não apenas os dados adquiridos atualmente, mas também os dados históricos dentro de um determinado período de tempo devem ser armazenados. Assim sendo, os dados gerados pela IoT são caracterizados por grandes escalas.

- Heterogeneidade: devido à variedade de dispositivos de aquisição de dados, também os dados adquiridos acabam por ser diferentes e diversos, atribuindo-lhes assim a característica de heterogeneidade.

- Forte correlação de tempo e espaço: na IoT, todos os dispositivos de aquisição de dados são colocados numa localização geográfica específica e todos os dados têm carimbo de data / hora. A correlação de tempo e espaço é uma propriedade importante de dados da IoT, e durante a análise e processamento de dados, tempo e espaço também são dimensões importantes para análises estatísticas.
- Dados eficazes representam apenas uma pequena parte do *big data*: uma grande quantidade de ruídos pode ocorrer durante a aquisição e transmissão de dados na IoT. Entre os conjuntos de dados adquiridos por dispositivos de aquisição, apenas uma pequena quantidade de dados não usuais é valiosa.

2.3.5. Aplicação do *Big Data* com Base em IoT

“A análise de *big data* pode fornecer valores por meio de julgamentos, sugestões, apoios ou decisões. A IoT não é apenas uma fonte importante de *big data*, mas também um dos principais mercados de aplicação de *big data*. Devido a grande variedade de objetos, as aplicações de IoT também evoluem indefinidamente” (Chen et al., 2014, p. 198)

Chen et al. (2014) referem que a aplicação do *big data* nas empresas pode aumentar sua eficiência de produção e competitividade em vários aspetos.

- No marketing em particular, com análise da correlação de *big data*, as empresas podem prever com mais precisão o comportamento do consumidor e encontrar novos modelos de negócios.
- No planeamento de vendas, após comparação de massas de dados, as empresas podem otimizar os preços dos seus produtos.
- Nas operações, as empresas podem melhorar sua eficiência e satisfação operacional, otimizar a força de trabalho, prever com precisão os requisitos de alocação de pessoal, evitar excesso de capacidade de produção e reduzir o custo do trabalho.
- Na cadeia de suprimentos, usando *big data*, as empresas podem conduzir otimizações de inventário, otimizações de logística e coordenação de fornecedores, para diminuir a lacuna entre oferta e demanda, controlar orçamentos e melhorar os serviços.
- Na logística são provavelmente das empresas que tem tido melhores experiências com o *big data* proveniente de sistemas de IoT. Por exemplo, caminhões da UPS são equipados com sensores, adaptadores sem fio e GPS, para que a sede possa rastrear as posições dos caminhões e prevenir falhas de motor. Enquanto isso, este sistema

também ajuda a UPS a supervisionar e gerir seus funcionários e otimizar as rotas de entrega. As rotas de entrega ideais especificadas para caminhões UPS são derivadas de sua experiência de condução anterior. Em 2011, motoristas da UPS conduziram quase 48,28 milhões de km a menos graças aos insights provenientes dessas grandes bases de dados.

2.3.6. Ferramentas para Mineração e Análise de *Big Data*

Muitas ferramentas para mineração e análise de *big data* estão disponíveis, incluindo software profissional, software amador, software comercial e software de código aberto.

Erevelles et al. (2016) entendem que a análise de *big data* do consumidor é definida como a extração de percepções ocultas sobre o comportamento do consumidor e da exploração desses insights através de interpretações vantajosas.

De acordo com um estudo, utilizando o método de abordagem quantitativa, realizado por KDNuggets (2012), direcionado a 798 profissionais das áreas inerentes a temática, esses são as ferramentas de mineração e análise de *big data* mais utilizados durante esse ano:

- R (30,7%): R é uma linguagem de programação de código e software aberto, e é projetado para mineração, análise e visualização de dados.
- Excel (29,8%): Excel, um componente central da Microsoft Office, fornece recursos poderosos de processamento de dados e análise estatística. Quando o Excel é instalado, alguns plug-ins avançados, como *Analysis ToolPak* e *Solver Add-in*, com funções poderosas para análise de dados são integrados automaticamente, mas esses plug-ins podem ser usados apenas se os usuários os habilitarem.
- *Rapid-I Rapidminer* (26,7%): *Rapidminer* é um software aberto utilizado para mineração de dados, *machine learning* e análise preditiva.
- KNMINE (21,8%): KNIME (Informações de Konstanz Miner) é uma plataforma *user-friendly* de código aberto, de integração, processamento, análise e mineração de dados inteligentes. Berthold et al (2006) explica que o KNIME permite que os usuários criem fluxos de dados ou canais de dados de maneira visualizada, para executar seletivamente alguns ou todos os procedimentos analíticos, e fornece resultados analíticos, modelos e visualizações interativas.

- Weka / Pentaho (14,8%): Weka (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*) é um software gratuito de código aberto de *machine learning* e mineração de dados. Weka fornece funções como processamento de dados, seleção de recursos, classificação, regressão, agrupamento e visualização.

2.4. Segurança e Proteção de Dados

A medida que a *Internet of Things* tem vindo a crescer gradualmente e os contornos de relevância que vai ganhando nas nossas vidas, torna-se imprescindível falar da segurança e na proteção de dados nessa tecnologia.

Sestino et al. (2020) defendem que as pessoas estão cada vez mais preocupadas com a forma como as empresas utilizam seus dados pessoais e cabe às empresas tomar medidas que estimulem o tipo de confiança que fomenta a lealdade. Por esse motivo, os tomadores de decisão precisam envolver os usuários no desenvolvimento de práticas de ética digital.

Nas TIC, a segurança e a privacidade são sempre duas preocupações principais. Dentro da era do big data, dado o rápido crescimento nos volumes de dados, há riscos de segurança ainda mais graves, enquanto os métodos tradicionais de proteção de dados já se revelam insuficientes e incapazes de serem aplicados ao *big data*. Segundo Chen et al. (2014) a segurança do *big data* é confrontada com os seguintes desafios.

- Privacidade de *big data*: a privacidade de *big data* inclui dois aspetos: (i) Proteção da privacidade pessoal durante a aquisição de dados: interesses pessoais, hábitos e propriedades corporais, etc. de usuários podem ser mais facilmente adquiridos, e os usuários não estarem cientes. (ii) Dados pessoais de privacidade também podem ser vazados durante o armazenamento, transmissão e uso, até mesmo se esses forem adquiridos com a permissão dos usuários.
- Qualidade dos dados: dados de baixa qualidade desperdiçam transmissão e armazenamento de recursos. Existem muitos fatores que podem restringir a qualidade dos dados, por exemplo, geração, aquisição e transmissão podem influenciar a qualidade dos dados. A qualidade dos dados se manifesta principalmente em sua precisão, integridade, redundância e consistência. Até embora muitas medidas tenham sido tomadas para melhorar qualidade dos dados, os problemas relacionados não foram bem endereçados ainda.

- Mecanismo de segurança de *big data*: o *big data* traz desafios para a criptografia de dados devido à sua grande escala e alta diversidade. O desempenho dos métodos de criptografia anteriores em dados de pequena e média escala não são capazes de atender às demandas do *big data*, portanto, abordagens eficientes de criptografia de *big data* devem ser desenvolvidas.
- Aplicação de *big data* em segurança da informação: *big data* não só traz desafios à segurança da informação, mas também oferece novas oportunidades para o desenvolvimento de mecanismos de segurança da informação. Características de vírus, características de lacunas e características de ataque, etc. também podem ser mais facilmente identificadas por meio da análise de *big data*.

2.4.1. Regulamento Geral da Proteção de Dados

Como mencionado anteriormente, a IoT é um dos principais, senão o principal gerador de dados nos sistemas tecnológicos atuais, dados esses que acabam por se revelar cruciais para as empresas delimitarem estratégias de venda, a fim de melhorar a rentabilidade e a eficiência do negócio. Assim sendo o tratamento desses dados deve ser efetuado com alguma perícia e seguindo certos requisitos de legalidade.

Neste sentido surge aquele que vem ser um separador de águas, e que revoluciona por completo a forma como era feita o tratamento dos dados anteriormente, o Regulamento Geral da Proteção de Dados (RGPD), que afeta todas as organizações, independentemente da localização geográfica, desde que essas façam o tratamento de dados de cidadãos residentes na União Europeia (Bouçanova, 2019).

Vivemos numa era onde as empresas têm obrigatoriamente de marcar presença, e de se saberem movimentar no mundo online, onde grandes quantidades de dados são geradas e transacionadas, ainda mais se falamos de tecnologias tão poderosas nesse segmento, como a IoT e o *big Data*, é necessário ter um regulamento, aprovado por entidades nacionais e internacionais, capaz de impor limites e de garantir a segurança e proteção desses dados. Assim sendo e de acordo com Bouçanova (2019) a 15 de Dezembro de 2015, após a conclusão do processo tríplice, o Parlamento Europeu, o Conselho e a Comissão Europeia chegaram a um acordo sobre as reformas da proteção de dados da EU, de forma a tornar a Europa adequada a era digital. “Destá forma nasce o novo Regulamento Geral de Proteção de

Dados (RGPD) que veio substituir a Diretiva 95/46/CE (DIR95)”, que já se revelava ser insuficientemente capaz de regular e de se adaptar as necessidades dos dados da era digital (Bouçanova, 2019, p. 1).

Embora o Regulamento tenha entrado em vigor em maio de 2016, só começou a ser aplicável a partir de 25 de maio de 2018 (Rodrigues et al., 2016).

Desta forma e conforme o artigo 1º do RGPD, nº1, 2 e 3 respetivamente, “O presente regulamento estabelece as regras relativas à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados”, “O presente regulamento defende os direitos e as liberdades fundamentais das pessoas singulares, nomeadamente o seu direito à proteção dos dados pessoais” e “A livre circulação de dados pessoais no interior da União não é restringida nem proibida por motivos relacionados com a proteção das pessoas singulares no que respeita ao tratamento de dados pessoais” (RGPD, 2016, p. 25).

Bouçanova (2019) salienta ainda que os dados são categorizados em duas secções/ categorias especiais de dados, “dados sensíveis” e dados pessoais “comuns”. Os primeiros distinguem-se dos segundos em função do que revelam, da sua natureza.

Desta feita, o artigo 9º do RGPD, defende que “É proibido o tratamento de dados pessoais que revelem a origem racial ou étnica, as opiniões políticas, as convicções religiosas ou filosóficas, ou a filiação sindical, bem como o tratamento de dados genéticos, dados biométricos para identificar uma pessoa de forma inequívoca, dados relativos à saúde ou dados relativos à vida sexual ou orientação sexual de uma pessoa” (RGPD, 2016, p. 30). Excetuam-se claro casos em que haja consentimento escrito por parte do titular.

3. CAPÍTULO III - METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste estudo, é uma pesquisa exploratória, de modo a levantar informações relevantes sobre o tema, aumentar a familiaridade com o mesmo e prosseguir para a formulação de proposições.

O método de pesquisa utilizado é o método de pesquisa bibliográfica, a partir dos diferentes materiais bibliográficos já publicados, colocando em diálogo informações diversas de autores diversos.

Relativamente à parte prática, o método escolhido para dar suporte ao estudo, foi a análise de um *case study*, conduzido em forma de entrevistas semi-estruturadas e semi-diretivas, observações diretas e recolha de dados, e posteriormente, para fazer a análise e de acordo com os dados recolhidos foi utilizado a abordagem mista. Inicialmente a abordagem pretendida era a abordagem qualitativa, porém, e de acordo com Yin (2003) poucos estudos de caso terminarão exatamente como foram inicialmente planeados. Para este autor, a metodologia de estudo de caso, pode modificar-se por novas informações ou constatações, que possam ser importantes, durante a recolha de dados, contudo, a modificação do projeto não deve significar a alteração das questões iniciais de investigação.

No estudo de caso houve necessidade de fazer tratamento dos dados obtidos através das leituras de um sistema baseado na IoT, podendo assim considerar-se a necessidade de recorrer a um método misto.

Os estudos de métodos mistos combinam abordagens quantitativas e qualitativas de pesquisa numa mesma investigação e de acordo com Santos et al. (2017) a ideia de misturar diferentes métodos surgiu entre antropólogos e sociólogos no início dos anos 1960, sendo que no final de 1970, surgiu o termo “triangulação” como uma combinação de metodologias no estudo de um mesmo fenômeno para diminuir a tendência inerente ao uso de um determinado método.

Segundo Santos et al. (2017) a identificação de convergências e divergências entre os dados são o principal benefício desse método, em que caso um ou outro tivessem sido desenvolvidos isoladamente, ficariam lacunas na interpretação dos dados e nas respostas.

No ponto de vista de Baxter & Jack (2008), o estabelecimento de limites em um projeto de estudo de caso qualitativo é semelhante ao desenvolvimento de critérios de inclusão e exclusão para a seleção da amostra em um estudo quantitativo. A diferença é que esses limites

também indicam a largura e profundidade do estudo e não simplesmente a amostra a ser incluída.

Na sua essência este trabalho é um estudo qualitativo, sendo feita uma análise de dados na ferramenta Microsoft Excel, com a finalidade de obter insights e avaliar aspetos que podem ser utilizados na abordagem qualitativa, nesse caso podemos considerar que os dados quantitativos formam uma base de dados secundários.

O caso escolhido para ser abordado em parceria com a Wavecom, que se disponibilizou a colaborar com o estudo, foi um caso piloto de uma solução de contador inteligente, implementado no parque da cidade do Porto.

Através da abordagem deste caso, espera-se dar um contributo significativo para as áreas subjacentes ao tema, sabendo-se que há um enorme potencial por explorar.

Os contatos com a empresa foram realizados durante o mês de Janeiro de 2022, sendo efetuadas duas entrevistas aos técnicos responsáveis pelas áreas de IoT e de Marketing, tendo sido recolhidas algumas leituras desse mesmo contador inteligente, de modo a perceber melhor como é que esses dados se podem revelar interessantes para suportar decisões de Marketing.

Inicialmente foi enviada a carta de apresentação do estudo aos dirigentes da Wavecom, que prontamente mostraram interesse em participar no mesmo. Devido a atual situação pandémica que ainda se vive, inicialmente houve alguma dificuldade em conseguir coordenar com a agenda da empresa que se encontrou durante a maior parte do tempo em regime de teletrabalho. Mas tirando este pequeno contratempo, o caso de estudo foi aprovado, e foi-me dado total liberdade para proceder com a investigação.

Assim sendo, foram explicados todos os procedimentos a serem seguidos, e todos os técnicos destacados pela empresa para colaborarem nesse caso estiveram amplamente disponíveis para ajudar.

As entrevistas foram feitas por meio de videochamada, não permitindo mais uma vez a situação pandémica que fossem em formato presencial, e gravadas em áudio mediante o consentimento prévio por escrito dos entrevistados.

As leituras foram fornecidas pela empresa, através de uma plataforma própria, e que por ser um caso piloto em que não há qualquer obtenção de dados considerados sensíveis, podem ser tratados e divulgados no contexto académico. As leituras do contador inteligente aqui

abordadas, correspondem a leituras registadas desde o dia 14 de outubro de 2021, até 14 de janeiro de 2022.

Ainda sobre as entrevistas, tentou-se focar mais na correlação entre essas tecnologias e as técnicas de gestão estratégica e de Marketing, e a realização destas permitiram saber a opinião de especialistas que já têm muita experiência nessas áreas.

3.1. A Wavecom

Antes de dar seguimento a abordagem do estudo de caso, é necessário introduzir a organização que aceitou colaborar e agregar valor a essa pesquisa, a Wavecom.

A Wavecom - Soluções Radio SA, é uma empresa de engenharia de comunicações, que aposta na inovação e na criação de produtos e soluções próprias e diferenciadoras.

Com projetos realizados em várias partes do mundo e com mais de 2 mil ligações em quatro continentes, a Wavecom está presente em países como: Cabo Verde, Angola, Moçambique e Espanha, tendo realizado projetos em países como Brasil, Jamaica, Roménia, Itália, Inglaterra, Guiné-Equatorial e China, entre outros (LinkedIn).

A empresa começou as suas atividades no ano de 2000 e rapidamente ganhou o reconhecimento do mercado como especialistas em tecnologias wireless, atualmente tem sua sede em Aveiro, e emprega cerca de 180 pessoas altamente especializadas em diversas tecnologias ICT (*Networking*, Wi-Fi, Segurança, Armazenamento, Computação, CCTV e Soluções para a Indústria 4.0) de vários fabricantes (Cotecportugal, 2021).

Atualmente está presente em vários setores da economia (*Autarquias*, *Utilities*, *Retalho*, *Transportes*, *Indústria*, *Saúde*, *Desporto*, *Energia* e *Serviços*), o que permite endereçar e solucionar desafios tecnológicos atuais e futuros dos seus clientes, desenvolvendo soluções a medida para cada um deles (Cotecportugal, 2021).

A oferta da Wavecom vai desde serviços de consultoria e *advisoring* tecnológico, passando por integração de soluções de *datacenter* e segurança, infraestruturas de comunicações, manutenção e também serviços geridos (Cotecportugal, 2021). A empresa também fornece as seguintes soluções:

- RFID e Rádio Localização
- Links Micro-Ondas

- Cobertura Wi-Fi
- Smart Cities
- Internet of Things
- Radio Trunking
- Data Center
- Networking & Segurança
- Videovigilância
- Smart Bus
- LAN as a Service
- Monitorização de Espectro

3.2. Estudo de Caso

No entender de Baxter & Jack (2008), a metodologia do estudo de um caso fornece ferramentas para os pesquisadores estudarem fenômenos complexos dentro de seus contextos. Quando a abordagem é aplicada corretamente, torna-se um método valioso para a pesquisa desenvolver teorias, avaliar programas e desenvolver intervenções.

Baxter & Jack (2008) clarificam que um estudo de caso bem elaborado assenta-se em quatro pilares fundamentais:

- Determinar o caso de estudo
- Determinar as fontes de dados
- Analisar esses dados
- Relatório do estudo de caso

Este estudo de caso acaba por ser uma abordagem de pesquisa que facilita a exploração de um fenômeno dentro de seu contexto real, usando uma variedade de fontes de dados, “isso garante que o problema não é apenas explorado através de uma lente, mas sim uma variedade de lentes que permitem múltiplas facetas do fenômeno a serem reveladas e compreendidas” (Baxter & Jack, 2008, p. 544).

No ponto de vista de Baxter & Jack (2008), o estabelecimento de limites em um projeto de estudo de caso qualitativo é semelhante ao desenvolvimento de critérios de inclusão e exclusão para a seleção da amostra em um estudo quantitativo. A diferença é que esses limites também indicam a largura e profundidade do estudo e não simplesmente a amostra a ser incluída.

Yin (2003) entende que, a estratégia de estudo de caso é mais apropriada para responder a questões do tipo “Como” e “Por que”. Assim sendo a primeira tarefa do investigador, é certificar-se se a sua pergunta inicial vai de acordo a esse princípio.

Como se pode notar a questão que traça o rumo desta pesquisa é uma questão do tipo “Como”, mais concretamente, “Como utilizar as grandes bases de dados gerados a partir dos sistemas de IoT para dar suporte a estratégias de Marketing?” Desta forma podemos afirmar que a questão de partida cumpre os requisitos pretendidos.

Mas quando é que se deve utilizar essa metodologia? De acordo com Yin (2003) um estudo de caso deve ser considerado quando:

- O foco do estudo é responder questões de "como" e “por que”;
- Não dá para manipular o comportamento das pessoas envolvidas no estudo;
- Deseja cobrir condições contextuais porque acredita que são relevantes ao fenómeno em estudo;
- Os limites não são claros entre os fenómeno e o contexto.

O caso a ser estudado nesta pesquisa abrange todos esses critérios, por isso acredita-se que essa seja a melhor abordagem a ser utilizada.

3.2.1. Determinar o Caso de Estudo

Baxter & Jack (2008) referem que enquanto se considera qual será sua pergunta de pesquisa, deve considerar-se qual é o caso, e embora isso pode parecer simples, determinar qual a unidade da análise (caso) pode se revelar um verdadeiro desafio tanto para pesquisadores novatos quanto para experientes.

No entanto e de acordo com os mesmos autores (Baxter & Jack, 2008), fazer as seguintes questões podem ajudar a determinar qual é o seu caso:

- quero “analisar” o indivíduo?
- quero “analisar” um programa?
- quero “analisar” o processo?
- quero “analisar” a diferença entre organizações?

Respondendo a estas questões juntamente com conversa e trocas de ideias com colegas, podem ser estratégias eficazes para delinear o seu caso.

Baxter & Jack (2008) procedem explicando que depois de determinar qual será o seu caso, terá que considerar qual não será o seu caso. Uma das armadilhas comuns associadas ao estudo de caso é que há uma tendência de os pesquisadores tentarem responder a uma questão muito ampla ou um tópico que tenha muitos objetivos para um estudo.

Após determinar que o caso a ser estudado seria esse sistema de IoT com contador inteligente, que envia leituras de entradas e saídas em tempo real, ficou claro a necessidade de o enquadrar no tipo de design de estudos de caso mais adequado.

Com base numa abordagem mais particular, Yin (2012), define os estudos de caso em 3 categorias, que se podem registar tanto em estudos de casos simples como em estudos de caso múltiplos - ver Tabela 1. Os estudos de caso único permitem dar uma especial atenção a um caso em particular, explorando todas as suas vertentes, enquanto um estudo de caso múltiplo permite ao pesquisador explorar diferenças dentro e entre casos.

	Único	Múltiplo
Exploratório	Exploratório Único	Exploratório Múltiplo
Descritivo	Descritivo Único	Descritivo Múltiplo
Explanatório	Explanatório Único	Explanatório Múltiplo

Tabela 1 - Design de Estudos de Caso (Yin, 2012)

Desta forma, Yin (2012), explica esses tipos de designs de estudos de casos:

- O estudo de caso Exploratório é utilizado para explorar aquelas situações em que a intervenção sendo avaliada, não tem um conjunto único e claro de resultados.
- O estudo de caso Explanatório é usado quando se pretende responder a uma pergunta que procura explicar as ligações causais presumidas em intervenções de vida real que são muito complexos para o pesquisas ou estratégias experimentais. Em linguagem de avaliação, as explicações ligariam as implementações do programa aos efeitos do programa.
- O estudo de caso Descritivo é usado para descrever uma intervenção ou fenómeno e o contexto de vida real em que este ocorreu.

Yin (2003) aborda as características gerais do projeto de estudos de caso, partindo do mesmo princípio de que os casos podem ser únicos ou múltiplos, podem também ser holísticos (com uma unidade de análise) ou incorporados (várias unidades de análise) - ver Tabela 2.

	Projeto de Caso Único	Projeto de Caso Múltiplo
Holísticos	Holístico de Caso Único	Holístico de Caso Múltiplo
Incorporados	Incorporado de Caso Único	Incorporado de Caso Múltiplo

Tabela 2 - Tipos de Projetos de Estudos de Caso (Yin, 2012)

Yin (2012) elucida que, o estudo de caso incorporado ocorre quando, em um único caso, a atenção também é dada a uma subunidade ou subunidades, e o estudo de caso holístico é utilizado quando o estudo examina apenas a natureza global de uma organização ou de um programa.

Desta forma pode-se assumir que o caso de estudo aqui abordado, enquadra-se nos tipos de design descritivo único, e holístico de caso único, uma vez que, é uma unidade de análise única, que pretende descrever um fenómeno e o contexto de vida real em que este ocorre.

3.2.1.1. A Solução de IoT - *Advanced People Sensor APS – R*

De entre esses vários serviços prestados, e todas as soluções inteligentes que a Wavecom implementa e gere, ficou claro que a solução que melhor se enquadraria e que mais agregaria valor nesse estudo, seria o caso de uma solução de contador inteligente, capaz de enviar leituras em tempo real, implementado na entrada norte do parque da cidade do Porto a pedido de uma empresa contratante, que aqui por motivos de confidencialidade não irá ser revelado.

A solução trata-se de um caso piloto, que está ainda em fase de testagem, e envia leituras de entradas e saídas de pessoas em tempo real.

De realçar que a Wavecom apenas é responsável pela instalação, gestão e recolha dos dados do sistema, sendo a parte de análise e tratamento de dados da inteira responsabilidade da empresa contratante.

Para dar melhor contextualização ao que é esta solução e como funciona é importante também saber quais são as suas componentes técnicas.

O dispositivo de nome técnico *Advanced People Sensor APS – R* (ver Figura 1), é uma solução baseada na IoT capaz de detetar movimentações de pessoas em tempo real para determinar a ocupação de determinadas áreas, para planeamento de capacidade otimizado.

Salienta-se que todas as especificações do dispositivo foram retiradas diretamente do manual do mesmo disponibilizado no website da empresa fabricante (HELLA Aglaia, 2020).

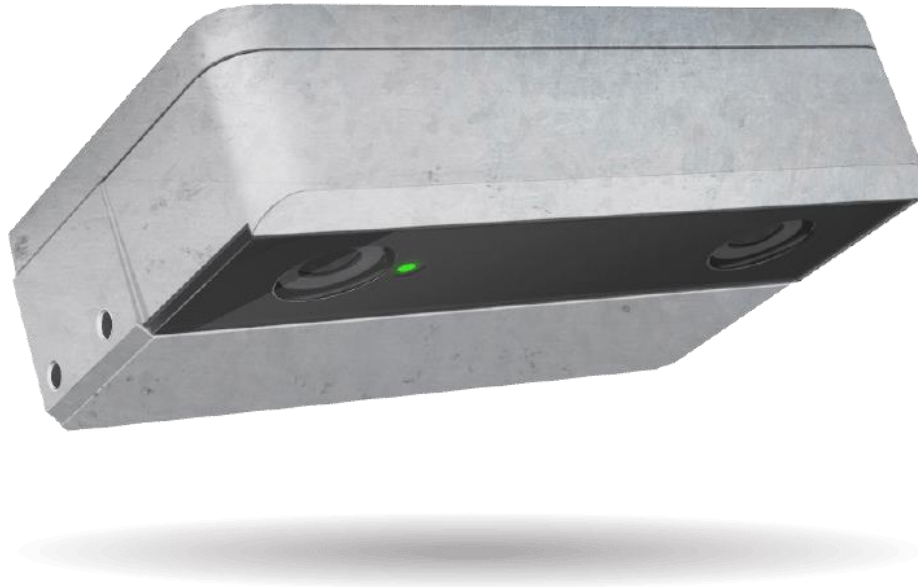


Figura 1 - Advanced People Sensor APS-R
Fonte: <https://people-sensing.com/public-transport/>

Contagem Multidirecional de Pessoas

- Contagem de entradas e saídas de pessoas com a mais alta precisão disponível no mercado (precisão de pelo menos 99%);
- Até 10 linhas de contagem individuais são possíveis por dispositivo;
- Captura de imagens separadas para o interior das entradas, lado esquerdo e direito e convés superior e inferior, sem a necessidade de unidades adicionais;
- Detecção e exclusão de retornos.

Classificação de Objetos

- Resultados de contagem separados para adultos e crianças
- Detecção de bicicletas e cadeiras de rodas

Gravação de vídeo para verificação de contagem

- Gravação de arquivos de vídeo VGA coloridos juntamente com legenda dos resultados de medição
- A gravação pode ser acionada através de entradas digitais (contato da porta)
- Opção de privacidade: os indivíduos não são reconhecíveis nos vídeos

Dados em Tempo Real

- Tempo de latência muito curto de 50 ms
- Detecção *start-stop* usando o acelerômetro integrado
- Adequado para soluções que requerem um evento instantâneo acionado atividade, por exemplo a reabertura de uma porta se um passageiro se aproximar

Configuração

- Determinação automática de ângulos de montagem
- Determinação automática do perfil do piso e altura do teto
- Configuração intuitiva e direta de todos os outros parâmetros através da interface de usuário da web
- Desempenho total instantâneo, sem necessidade de calibração
- Demonstração fácil para o usuário final usando vídeos coloridos com registros de dados sincronizados

Dados Técnicos do dispositivo são apresentados na Tabela 3.

Voltagem Operacional	12 V DC a 24 V DC (nom.) Protegido contra curto-circuito e polaridade inversa
Consumo de energia	5W
Temperatura de operação	-25°C a +70°C (-13°F a +158°F)
Temperatura de armazenamento	-40°C a +85°C (-40°F a +185°F)
Cobertura	Altura do teto: 2,00 m a 4,00 m (6,6 pés a 13,1 pés) Largura da porta coberta: 1,60 m a 5,60 m (5,2 pés a 18,4 pés) Depende da altura de instalação
Dimensões	141 mm x 98 mm x 35 mm (5,6 pol x 3,9 pol x 1,4 pol)
Peso	440 g (15,5 onças)

Tabela 3 – Dados Técnicos *Advanced People Sensor APS – R*

É possível observar a partir dessas características técnicas que o dispositivo é de facto bastante complexo, e agrega muitas funcionalidades, o que o torna bastante desejável para organizações que procuram soluções inovadoras para resolver os seus problemas do dia a dia.

De realçar que o dispositivo é apenas uma parte do sistema, que embora seja a parte central, necessita de estar conectado a uma rede de internet, precisa ter uma fonte de energia, e também necessita de ter uma plataforma online que a gere remotamente, e para onde envia as leituras em tempo real.

O técnico responsável de IoT da Wavecom explica melhor o sistema:

“A nossa solução de smarcounter, é uma solução de contagens que se baseia num sensor ótico, sensor esse que permite saber localmente pelo processamento da imagem e depois a catalogação da mesma de acordo com o tipo de passagens, se é um adulto, se é uma criança, uma bicicleta, um carrinho de bebes, de acordo com uma base de dados que esse próprio sensor ótico tem. Depois tem um sistema de comunicações associado, localmente, por entrada, normalmente um contador deve estar por entrada, é um contador a entrada, ao local de passagem. Depois tem um mapeamento de uma plataforma centralizada, que agrega toda a informação, e que a normaliza.” (TI)

Este mesmo técnico explica que o dispositivo tem a versatilidade de ser implementado em vários ambientes, e tem a capacidade de identificar entradas individuais mesmo que esses sejam feitos em grupos ou ajuntamentos.

“Portanto o smartcounter acaba por ser uma solução de contagens que pode ser adaptada para ambientes outdoor ou indoor, ambientes embarcados ou ambientes fixos. O smartcounter identifica individualmente a passagem, o sensor ótico, que no fundo é o cérebro da contagem, localmente tem desenhado uma linha na imagem que é captada, e isto é parametrizável, ou seja, é parametrizável por entrada, por que cada entrada vai ter a sua forma, portanto terá de ser delineada e configurada na instalação, e aqui é uma linha que nos vai determinar que de um lado podemos considerar out, e de outro lado podemos considerar in. Aqui o que o sistema vai fazer é que cada passagem de uma pessoa individual vai ser uma contagem, mesmo que as passagens sejam feitas em paralelo, o sensor ótico tem essa capacidade.” (TI)

Como se percebe estamos perante uma ferramenta de IoT capaz de gerar uma infinidade de dados, que quando bem analisados podem significar mais valias em várias áreas para as organizações que as adquirem.

Na área do Marketing em específico, essas leituras podem ser analisadas a fim de validar o local ou espaço em que o *smartcounter* está instalado, numa perspetiva de perceber se há fluxo de pessoas suficiente para ser considerado interessante ao ponto de justificar um investimento em uma campanha, estratégia ou ação de marketing. Ainda esses dados quando analisados permitem saber os horários de maior e menor fluxo de pessoas.

Para se perceber melhor o caso que estamos a estudar, temos de saber quais são os dados em concreto que esse sistema fornece.

Esses dados são leituras diárias das entradas e saídas enviadas de 15 em 15 minutos para uma plataforma própria que agrega e normaliza essas leituras.

Por ser um caso piloto, há somente uma entrada com este sistema implementado, neste caso a entrada norte que se situa na avenida da Boavista, dificultando assim a leitura precisa da ocupação, e o fluxo de pessoas num determinado intervalo de tempo. Num cenário ideal, todas as entradas teriam um dispositivo deste, que estariam conectados a mesma plataforma, o que permitiria então ter leituras precisas aumentando ainda mais o grau de certeza em relação a esses resultados.

Outro fator que limita o sistema é o facto de ser recarregado a energia solar, o que como se sabe no Porto pode ser um grande obstáculo, tendo em conta os vários dias de inverno em que não há sol. Assim, alguns dias vão ter um total de zero leituras, que como veremos mais à frente, correspondem aos dias em que por condições meteorológicas pouco propícias, o dispositivo acabou por ficar sem energia, não registando nenhuma leitura.

3.2.2. Fontes de Dados

No entendimento de Baxter & Jack (2008), na pesquisa de estudo de caso em comparação com outras abordagens qualitativas, os investigadores podem coletar e integrar dados quantitativos de pesquisa, o que facilita o alcance de uma compreensão holística do fenómeno em estudo, e os potenciais fontes de dados podem incluir, mas não se limitam a: documentação, registos de arquivo, entrevistas, artefactos físico, observações diretas e observações participantes.

Desta forma os dados dessas múltiplas fontes convergem-se no processo de análise em vez de serem tratados individualmente. “Cada fonte de dados é uma peça do puzzle, com cada peça contribuindo para a melhor compreensão do pesquisador relativamente ao fenómeno como um todo” (Baxter & Jack, 2008, p. 554).

Como já foi mencionado anteriormente, as fontes de dados utilizados nessa pesquisa são os dados provenientes do sistema de IoT, e as entrevistas aos técnicos da empresa responsáveis por esse mesmo sistema.

Os dados a que se teve a acesso, são dados indiscriminados, ou seja, não especifica se são bicicletas, cadeiras de rodas, etc. Apenas os registos das entradas e saídas, no entanto, para esse estudo concluímos que os dados das saídas não teriam interesse útil, visto que todos os locais de passagem não têm cobertura IoT o que torna impossível de calcular a taxa de ocupação num determinado espaço de tempo.

Com o projeto piloto a funcionar já há algum tempo, decidiu-se abordar as leituras registadas de 14 de Outubro de 2021 a 14 de Janeiro de 2022, pois são leituras recentes, que ilustram bem qual a realidade do local. No total foram recolhidas 2673 leituras, referente as entradas de pessoas nesse período de tempo. Para um melhor tratamento e entendimento desses dados, essas leituras foram subdivididas em 3 períodos de tempo durante o dia, com o objetivo de se perceber em qual desses períodos há maior fluxo de entrada de pessoas.

3.2.3. Análise de Dados

Como em qualquer estudo, no estudo de caso também, o processo de recolha e análise de dados ocorre em simultâneo. O tipo de análise envolvido dependerá do tipo de estudo de caso. Yin (2003) descreve resumidamente cinco técnicas de análise:

- correspondência de padrões – esta logica compara um padrão baseado em empirismo com um padrão previsto (ou com várias predições diferentes). Se os padrões coincidirem, os resultados podem ajudar a fortalecer uma validação interna.
- construção da explicação - aqui o objetivo é analisar os dados do estudo de caso, construindo uma explicação sobre o caso. Explicar um fenómeno é estimular um conjunto presumido de ligações casuais sobre ele. Essas ligações casuais são semelhantes às variáveis independentes. Na maioria dos estudos, as ligações podem ser complexas e difíceis de medir de maneira precisa.
- análise de séries temporais - Essa análise pode seguir vários padrões complicados, que têm sido o assunto de vários livros importantes em psicologia clínica e experimental com casos únicos. Quanto mais complicado e preciso o padrão, mais as análises de série temporal também estabelecerão uma base sólida para as conclusões do estudo de caso.
- modelos lógicos - o modelo lógico estipula deliberadamente uma cadeia complexa de eventos ao longo do tempo. O uso de modelos lógicos como uma técnica analítica consiste em combinar eventos empiricamente observados com eventos teoricamente previstos.
- síntese de casos cruzados – esta técnica é aplicada exclusivamente as análises de caso múltiplos. Sínteses de casos cruzadas podem ser realizadas quer os estudos de caso

individuais tenham sido conduzidos anteriormente como estudos de pesquisa independentes ou como parte integradas de um mesmo estudo. Em qualquer dos casos, a técnica trata cada estudo de caso como um estudo separado. Dessa forma, a técnica não difere de outras sínteses de pesquisa, agregando assim novos achados a uma série de estudos individuais.

Segundo essas técnicas de análise explicadas por Yin (2003), a que melhor se enquadra ao estudo é a construção da explicação, tendo em conta que aqui o que se pretende é analisar esses dados e construir uma explicação de como esses podem servir de suporte a estratégias de Marketing.

Numa análise, cuja tabela de síntese se encontra nos anexos, foram registados um total de 34.254 entradas de pessoas nesse mesmo espaço de tempo com uma média de 368 entradas diárias, e com um desvio padrão de 316,7. Como se pode observar no gráfico 1, dividem-se essas entradas nos períodos de tempo determinados.

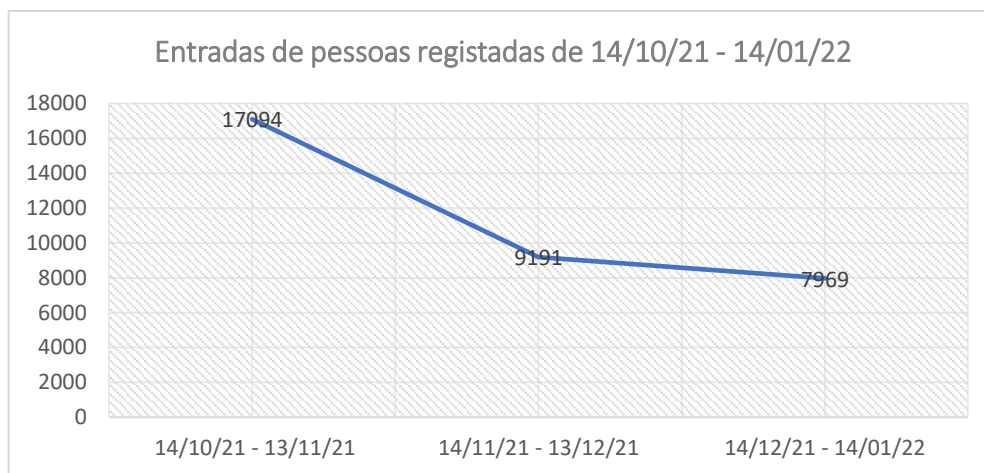


Gráfico 1 – Entradas de pessoas 14/10/21 - 14/01/22

A partir da análise do gráfico 1 podemos ter uma noção de que as entradas têm vindo a diminuir com o passar do tempo, sendo que no primeiro período de tempo se registou o maior número de entradas, que corresponde quase ao somatório dos outros dois períodos de mesmo tempo.

Para se perceber melhor como se distribuem essas entradas, em baixo apresentamos os gráficos de entrada durante esses três períodos de tempo predefinidos.

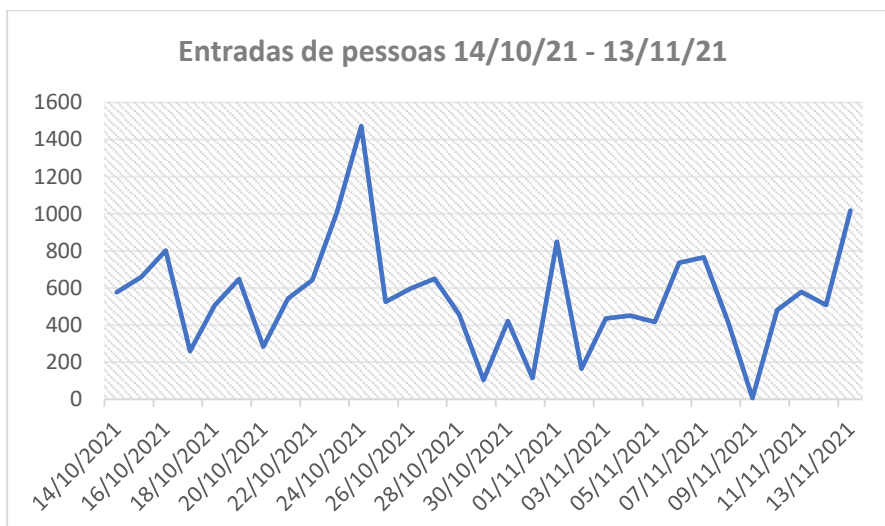


Gráfico 2 – Entradas de pessoas 14/10/21 - 13/11/21

A partir do gráfico 2 consegue-se identificar que o pico de entradas ocorreu no dia 24 de Outubro (1473), e o dia com menos entradas (excluindo 0) foi o dia 29 de Outubro (105). Consegue-se também observar que este mesmo gráfico tem uma linha de tendência descendente.



Gráfico 3 – Entradas de pessoas 14/11/21 - 13/12/21

No período de 14/11/21 á 13/12/21 que corresponde ao gráfico 3, o pico de entradas registou-se logo no dia 14 de novembro (1232), embora valores semelhantes sejam registados no dia 21 de Novembro (1109). Os valores mínimos (excluindo 0) registaram-se a 08 de Dezembro (234) e a linha de tendência deste gráfico também é descendente.

No gráfico 4, que corresponde ao período de 14/12/21 á 14/01/22, há dois dias que se destacam com leituras bastante elevadas, o dia 31 de Dezembro (797), e o dia 2 de Janeiro (767), ainda assim muito abaixo dos máximos registados nos outros períodos de tempo

similares. Quanto aos valores mínimos diários registados (excluindo 0), esses foram observados no dia 4 de Janeiro (169), e ao contrario dos outros gráficos, esse possui uma linha de tendência ascendente.



Gráfico 4 – Entradas de pessoas 14/12/21 - 14/01/22

Quanto ao registo das entradas diárias, decidiu-se agrupar as entradas em três períodos de tempo, correspondendo ao período de manhã, o período de tarde, e o período da noite. Durante o intervalo abordado esses foram os resultados obtidos em cada período do dia:

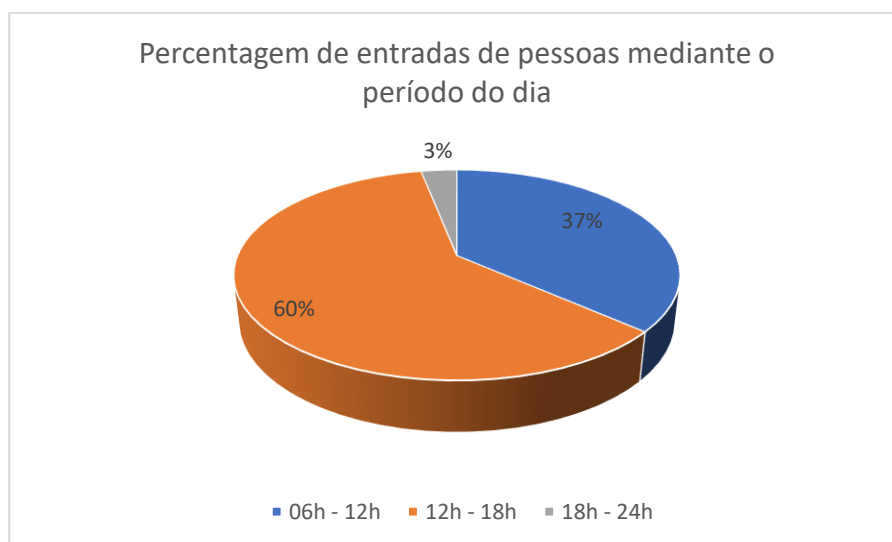


Gráfico 5 - Percentagem de entradas de pessoas mediante o período do dia

No período de manhã (06h-12h) registaram-se um total de 12.491 entradas, o que corresponde a 37% do valor total, no período de tarde registaram-se um total de 20.706 entradas, que corresponde a 60% do valor total, podendo assim ser considerado o período onde há maior afluência de pessoas, e no período noturno registaram-se apenas 1057 entradas, o que nos leva a crer que durante esse período não haja muito fluxo de pessoas.

No que diz respeito aos valores máximos de entradas diárias registados nos diferentes períodos do dia, e como se pode constatar no gráfico 6, o valor máximo registado no período de tarde foi de 931 entradas (24/10/21), valores esses muito superiores aos máximos de 481 (14/11/21) e de 98 (15/10/21) entradas respetivamente aos períodos de manhã e de noite, o que aponta mais uma vez que o período de tarde é mesmo o período de maior fluxo.

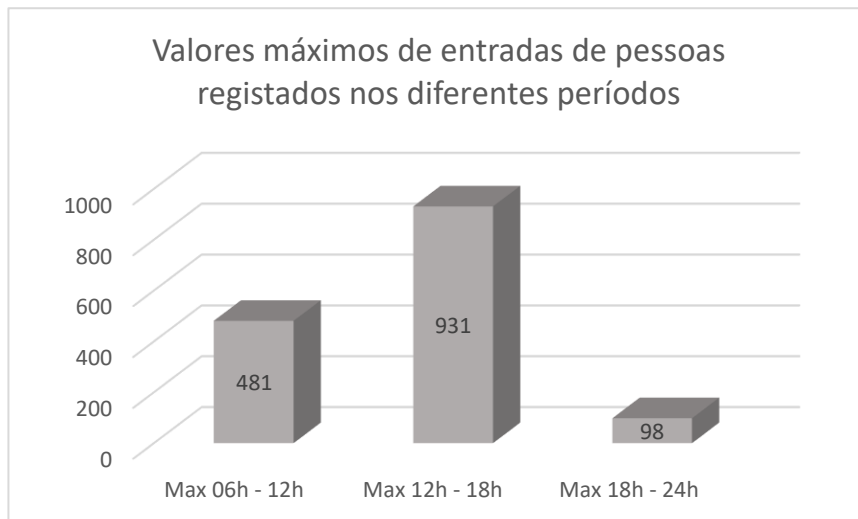


Gráfico 6 - Valores máximos de entradas de pessoas registados nos diferentes períodos

Finalmente, foi feita a análise as entradas do dia 24 de Outubro (1473), que correspondem ao máximo de entradas registadas em um único dia, no sentido de tentar perceber como essas se distribuem ao longo do mesmo.



Gráfico 7 - Dia com mais entradas de pessoas

De acordo com o gráfico 7 consegue-se perceber que embora as leituras máximas sejam registadas ainda no período de manhã por volta das 11:30h, há um maior número de entradas no período de tarde, pois nessa parte do gráfico se registam menos quebras, o que indica que haja maior regularidade nas leituras. Quanto ao período noturno mais uma vez se registam poucas leituras, significando assim pouco fluxo de entradas.

3.2.4. Relatório do Estudo de Caso

Nesta secção será feita uma síntese do que foi abordado no estudo de caso, suas implicações, e de algumas considerações sobre o mesmo. No entanto, é difícil relatar as noções principais do estudo de forma precisa, e apesar deste por vezes ser um fenómeno complexo, cabe ao investigador explicá-lo de forma simples e coerente, num formato que seja facilmente compreendido por qualquer leitor.

Segundo Baxter & Jack (2008), o objetivo do relatório é descrever o estudo de uma maneira abrangente que permita ao leitor sentir como se tivesse sido um participante ativo na pesquisa, e determinar se os resultados do estudo poderiam ser aplicados à sua própria situação ou não. “É importante que o pesquisador descreva o contexto em que o fenómeno está ocorrendo, bem como o próprio fenómeno” (Baxter & Jack, 2008, p. 555)

Não existe uma maneira “correta” de relatar um estudo de caso, no entanto, Baxter & Jack (2008) sugerem algumas maneiras: narrar uma história ao leitor, fornecer um relatório cronológico ou abordar cada proposição de forma individual.

Tomando as devidas precauções e seguindo as recomendações dos autores acima mencionados, reúnem-se então todas as condições necessárias para fazer uma boa abordagem ao estudo de caso pretendido.

3.2.4.1. Vantagens da Solução

Apesar de já se conseguirem observar algumas vantagens a partir dos dados analisados, há ainda uma série de informações fornecidas por esse sistema que podem acrescentar valor para a organização.

Mas, para que um investimento do tipo se justifique, como sendo vantajoso para uma organização, é necessário que esses investimentos traduzam ganhos significativos, apesar do enorme esforço financeiro que implicam a sua aquisição, instalação e manutenção.

Em conversa com o técnico responsável de Marketing da Wavecom, este afirma que:

“Isto é um investimento por parte de quem gere os seus espaços, agora se olharmos os casos de uso, quais são os casos que hipoteticamente teriam mais sucesso? Centros comerciais, locais de venda em retalho, espaços públicos onde haja efeito concorrencial, conhecer a analítica do fluxo de pessoas traz-nos uma leitura antecipada sobre ações que se possam tomar. Isto é matéria-prima muito relevante e estratégica para quem toma decisões a retalho. O primeiro identificador é a massa crítica e a quantidade de pessoas que estão nesses espaços, em retalho, só havendo quantidade de fluxo, funil digamos assim, é que há amostra e relevância estatística para se fazer alguma coisa.” (TM)

A partir desta informação, consegue-se perceber que antes mesmo de se ter acesso à analítica proveniente desses dados, há um diferencial que se destaca como a primeira vantagem desse sistema, que é a capacidade de fazer a validação do espaço em que está implementado.

Ou seja, no fundo a analítica só é interessante, e só interessa saber quais os horários com maior e menor fluxo de entradas, se o espaço já for validado como sendo um espaço interessante para realmente avançar com estratégias e ações de Marketing. É necessário saber as leituras como um todo, se há massa suficiente para que um investimento em Marketing seja efetuado. Caso não haja o esforço será em vão dando mau uso aos fundos monetários da empresa. Somente após essa validação inicial, só depois de saber que há um número interessante de entradas diárias, semanais e mensais, é que a analítica desses dados se torna relevante.

Após o espaço ser validado, é necessário então tentar perceber os padrões de fluxo de modo a se tirar o máximo proveito dessas soluções

“Se pensarmos na digitalização de uma cidade, vemos esses pontos como sendo muito interessantes, repara neste caso em concreto que informações podemos ter? Imaginamos que tínhamos todo o parque com sistemas de contagens, nos conseguiríamos facilmente perceber a utilização seja por bicicletas, seja por carrinhos de bebés, ou adultos, ao longo do período em zonas sazonais. Isto permitiria fazer otimizações para zonas de rega, recolha de resíduos, otimização de eventos, e todos os serviços que daqui poderíamos ter. O que eu vejo é rapidamente se consegue extrair informação valiosa para estar o município mais próximo do munícipe. Temos que ver esses sistemas como um todo, e não só como uma peça de contagem, vemos como uma peça de contagem que pode ser inserida dentro de outro contexto. Isto depois mapeado numa plataforma que agregue dados pode ser muito interessante.” (TI)

Dando contexto a esses dados, é muito fácil de perceber que esses podem ser usados em muitas outras áreas que não só o marketing, isto quer dizer que as organizações que se arriscam a fazer tal investimento, e a apostar nessas tecnologias, podem analisar os dados como bem entenderem a fim de obter diferentes insights que podem ser aplicados em diferentes áreas.

Com o surgimento e agravamento da pandemia provocada pela Covid 19, sistemas como esse vieram ganhar ainda maior destaque, sendo fundamentais para o controlo e gestão de públicos em certos espaços.

Neste contexto pode-se afirmar que os sistemas de IoT são apenas as ferramentas de recolha de dados, a grande mais valia está no tratamento que esses mesmos dados recebem, de acordo com os objetivos pretendidos pelas organizações.

3.2.4.2. Limitações da Solução

Há dois modelos aplicáveis a esse mesmo sistema. O sistema a que se teve acesso é um sistema de energia autónoma, e o sistema de energia autónoma, não tem capacidade de armazenamento em certas alturas visto que, e como já foi mencionado anteriormente, este depende da energia solar para se recarregar.

Esta sem dúvida que é a maior desvantagem e a maior limitação desse sistema em específico. Porém neste mesmo sistema pode ser aplicado o modelo de fornecimento de energia através de alimentação a partir de fonte, o que implicaria custos mais elevados. Mais uma vez por se tratar de um caso piloto, ainda não se justifica a aplicação deste modelo.

“É efetivamente um dos constrangimentos que existe numa solução deste género, isto porque, no caso concreto do parque, além de ser um piloto, o custo de fazer um rasgo elétrico até aquele ponto, ou até todas as entradas que o parque possa ter, é maior do que colocar um sistema desses com energia autónoma, e neste sentido há aqui um custo benefício.” (TI)

O atual modelo tem correspondido as necessidades atuais de testes, e mediante o custo mais baixo tem tido bom desempenho.

“... quando falamos de uma solução sem ser piloto vamos dimensioná-la para termos um tempo de indisponibilidade muito baixo. No caso do piloto, é uma prova de conceito acaba por não ser tão crítica digamos assim essa parte. Mas no que diz respeito ao dimensionamento de um projeto, o tipo de painel é adaptado a isto, isto quer dizer que vamos ter um ou outro dia de

indisponibilidade, dias com mais chuva, ou dias mais fechados, mas é algo controlado, no caso em concreto pudeste ver que há alguns dias sem contagens, e nos concluímos que realmente é falta de energia, mas lá está, isto ainda acaba por ser um piloto, e o próprio cliente está a par de todo este processo.” (TI)

No entanto esta é uma limitação fácil de resolver, caso esta solução passe de piloto a definitiva, é acionado o segundo modelo de alimentação através de fonte, o que resolveria por completo o problema de falta de leituras em dias com pouca ou nenhuma energia solar para fornecer carga ao dispositivo.

3.2.4.3. Ações de Marketing que podem ser desenvolvidos a partir dos Dados

Acima de tudo interessa saber que iniciativas de marketing, teriam sucesso caso fossem gerados a partir de insights provenientes desses dados. E mais uma vez tudo depende do tratamento que é feito a esses dados, que informações são recolhidas e o que agregam de valor.

Numa perspetiva de Marketing, só compensa um investimento em campanhas e ações se há um publico identificado como potencial publico alvo para onde irão ser direcionados os esforços. Tendo em consideração o tratamento feito desses dados recolhidos do dia 14 de outubro de 2021 a 14 de janeiro de 2022, há informação interessante que serve para dar suporte a ações de Marketing.

Primeiramente a validação do espaço, com 34.254 entradas registadas durante esses 93 dias, e em apenas uma entrada, consegue-se perceber que o espaço é um espaço que de facto tem um grande fluxo de pessoas constituindo assim um local interessante para se avançar com campanhas.

No entender desse especialista caso todas as entradas do parque tivessem cobertura IoT, seria ainda mais fácil de monitorar esse fluxo de pessoas, tendo então um grau maior de precisão nos dados recolhidos.

“No Parque da cidade, se tivéssemos as 4 ou 5 entradas monitorizadas com leitura durante 6 meses, conseguíamos com um grau de certeza relativamente alto dizer que os períodos de maior afluência são os dias x e y de cada semana, com uma afluência média de xk de pessoas, isto são dados muito interessantes para apresentar a um município, para que este veja, o que é que podemos tirar daqui de estratégico? Ora, temos uma feira temática que estava localizada na avenida x, porque não deslocá-la para aqui? E temos vários feirantes que teriam muito

interesse em estarem aqui, e provavelmente até pagariam uma cota maior se lhes apresentássemos esses dados.” (TM)

Aqui o especialista apresenta uma solução bastante interessante com base em essas leituras. Uma vez que são realizadas várias feiras, parques temáticos e até mesmo festivais, que em grande parte das vezes encontram-se situados em locais não apropriados, e que não tem grande fluxo de pessoas, é viável aproveitar essas leituras para dar contexto a uma possível deslocação desses eventos para o parque.

Com a deslocação desses eventos para o parque, beneficiariam os próprios organizadores, os pequenos comerciantes, as grandes marcas que teriam interesse em marcar presença nesses eventos, e uma serie de outros *players* que também se beneficiariam de estar nesses espaços. Pode-se mesmo afirmar que seria uma relação de *win win* para todos os envolvidos.

“Aqui poderiam monetizar isso com publicidade, provavelmente pôr em algum site ou alguma aplicação a ocupação atual dos espaços, dando aqui até indicações de quais seriam as melhores alturas para estar no parque.” (TM)

Mais uma vez o especialista propõe uma solução de rentabilizar o espaço com publicidade, expondo as leituras em plataformas publicas, para empresas que pretendam avançar com estratégias para esse espaço. Nesta perspetiva outras estratégias e campanhas podem ser delineadas com base em essas mesmas leituras.

3.2.4.3.1. Promoção de Vendas

Enquanto a digitalização se aproxima lentamente do seu ápice, e não eclipsa totalmente as técnicas de marketing tradicional, essas ainda podem e devem ser exploradas ao máximo principalmente em situações como essas em que há contato direto com o publico, o que facilita o processo de persuasão até a decisão de compra.

Mondo & Costa (2013) explicam que grande parte da promoção de vendas é focada em promover um impacto imediato. O objetivo é fazer com que a compra aconteça imediatamente, oferecendo um incentivo para estimular o consumo. Aproveitando o contexto desses dados, era interessante para as marcas terem pequenos stands nesses espaços, principalmente marcas do segmento de desportos, bebidas energéticas, produtos naturais, etc.

3.2.4.3.2. Oferta de Brindes/ Ofertas Promocionais /Testagem de Produtos

A oferta de brindes também continua a ser uma importante estratégia de marketing principalmente quando se trata de empresas recentes no mercado que querem dar a conhecer os seus produtos e os seus serviços.

A maioria das ofertas promocionais são oferecidas segundo Mondo & Costa (2013) com o único critério de influenciar a compra imediata. Os produtos vendidos em ofertas promocionais têm um maior valor percebido quando comparado com produtos regularmente vendidos e, como tal, a hipótese de influenciar as intenções de compra do cliente.

Esse tipo de estratégia embora seja custoso no início, permite que um produto ou serviço novo penetre no mercado ao mesmo tempo que conquista o público.

3.2.4.3.3. Outdoors

No entender de Akören (2015) os outdoors são designs publicitários que são aplicados em conteúdos fixos em áreas externas, e os apelida de “mobiliário urbano embelezador das cidades”. Tais designs são usados para fins de marketing para chamar a atenção do público que está passando nesse local. Anúncios outdoor tem vindo a marcar diferença na forma como impulsiona a demanda por bens de consumo e são considerados por esses mesmos autores como o método de publicidade mais eficiente para alcançar a sociedade moderna.

Os outdoors ao contrário dos outros métodos descritos anteriormente, não têm a necessidade de ter a intervenção humana no uso diário, o que é uma vantagem visto que não é necessário contratar mão de obra fixa. É necessário apenas uma ou mais pessoas para fazer a instalação, e esse fica no espaço durante o tempo pretendido.

Outra grande vantagem desse tipo de ação publicitaria, é que por norma tem grandes dimensões, e designs apelativos, permitindo então que este seja vislumbrado a um distanciamento considerável.

Esta seria claramente uma das principais ações a realizar nesse espaço, uma vez que esse fosse validado pelas leituras do sistema de IoT.

3.2.4.3.4. Organização de Eventos

Como já foi mencionado e proposto pelo técnico especialista em Marketing da Wavecom, existe um enorme potencial em organizar ou deslocar eventos para este espaço.

Além de as leituras permitirem determinar quais as melhores alturas do ano, mês, ou dia, para avançar com esses eventos, o próprio sistema serve depois para fornecer uma base de dados sobre esses eventos aos organizadores que certamente teriam grande interesse em perceber essa dinâmica de deslocamento, ocupação, etc. Posteriormente esses dados poderiam ser utilizados como medidores do sucesso dos eventos.

3.2.4.3.5. Distribuição de *Flyers* e Panfletos

Embora possa parecer obsoleta, esta tipo de ação de Marketing continua a ser utilizado até os dias de hoje e em larga escala. Essa é uma das técnicas mais básicas, com menos custos, e que menos requer planeamento para ser executada.

Segundo Miranda & Kónya (2007) as empresas normalmente usam *flyers* e panfletos para promover novos produtos, anunciar novas lojas e comunicar preços especiais.

O sistema de IoT pode ser utilizado para ajudar a medir o sucesso das campanhas. Estabelecendo uma relação entre o número de *flyers* e panfletos distribuídos com o número de entradas, é possível ter uma noção clara do sucesso da campanha e de como esta está sendo aceite pelo público.

Salienta-se que essas ações na perspetiva do pesquisador são as que melhor se adequariam nesse local. Esses podem variar mediante o tipo de espaço, fluxo de pessoas, dados recolhidos, etc.

3.2.4.4. Dificuldades na Propagação dessas Tecnologias

Ao chegar nesse ponto do estudo levanta-se uma questão bastante pertinente. Se de facto essas tecnologias agregam valor, e se de facto os dados recolhidos a partir destas tem potencial para serem usadas no apoio a elaboração de estratégias de Marketing, e inúmeras outras áreas, porque é que ainda não há uma maior expansão e uma maior propagação das mesmas no meio empresarial.

Era de se esperar que todas as organizações fizessem esforços no sentido de adquirirem algum tipo de sistema de IoT que melhor enquadrasse no seu tipo de negócio, mas ainda isso está longe de ser uma realidade comum. De acordo com o relatório da ANACOM (2021), em 2021 apenas cerca de 23% das empresas em Portugal com 10 ou mais trabalhadores, recorreram ao uso de dispositivos ou sistemas de IoT, o que apesar de registar uma melhoria de 10 pontos percentuais relativamente ao ano anterior, continua abaixo da média da União Europeia.

Deste modo os especialistas explicam no seu ponto de vista os motivos desse crescimento a ritmo lento.

“... a não perceção do potencial que esses sistemas têm. Não estão 100% percebidos. Nesse sentido é preciso olhar ao target, quem nos compra esses sistemas, tem de ser organizações que têm capacidade e que têm um problema, uma dor de multidões.” (TM)

De acordo com esse especialista o que tem vindo a impedir a propagação desses sistemas no meio empresarial a um ritmo mais elevado é a não perceção do real potencial que estes possuem.

“É um processo que ainda carece de ganhar maturidade, isto porque, o chamado IoT surge há relativamente pouco tempo, portanto as tecnologias associadas ao IoT não chegam a meia dúzia de anos, são poucos anos de existência, portanto há aqui a necessidade de criar maturidade, maturidade do ponto de vista de sensória, de quem coleta a informação e de termos aqui bons conjuntos de dados, dados esses que sejam fidedignos e normalizados, e ainda não temos do ponto de vista histórico, grande quantidade de histórico, isto quanto mais histórico, mais valia podemos retirar desses conjuntos de dados, e depois o tratamento que vamos dar a esse histórico para prever futuro. Acho que aqui o ponto que estamos a nível nacional e internacional é de ganhar maturidade.” (TI)

Para este outro especialista, este processo acaba por ser natural, visto que a IoT é uma tecnologia relativamente recente e que “carece de ganhar maturidade”.

“... é um processo natural da evolução e principalmente da parte tecnológica que tem evoluído nos últimos anos de forma substancial, e que traz aqui um aporte muito grande. O que vejo é a existência não digo de uma passividade, mas de alguma inercia que necessita ser ultrapassada.” (TI)

O mesmo aponta ainda para a existência de alguma inércia, ou seja, a não existência de esforços suficientes que obriguem ao alavancamento destas tecnologias em larga escala, ou então os esforços feitos não têm tido grande capacidade de influenciar os resultados.

Mesmo assim, não é errado dizer que cada vez mais tem aumentado o interesse nessas tecnologias, que outrora eram praticamente desconhecidas, a prova disso é a escolha do tema

desta dissertação, que partiu exatamente do interesse e da curiosidade que essas tecnologias são capazes de despertar.

3.2.4.5. A Convergência do Marketing com as novas Tecnologias

É bastante visível e perceptível que todos os caminhos de sucesso futuramente envergarão pelos campos da tecnologia e do digital. O marketing enquanto área de estudo, e ainda mais enquanto área de atuação profissional, precisa compreender as tendências futuras numa tentativa de não ficar obsoleta.

“A tecnologia em si, em todas as suas facetas, proporciona-nos uma visibilidade numa ótica real time que não tínhamos outrora, e a analítica obtida a partir de vários tipos de sensorização, dependendo do contexto pode nos dar aqui uma fotografia muito interessante, desde que haja sinergia entre dados e haja lógica de agregação de dados, aqui o grande desafio é o contexto, é dar contexto aos dados, esta data science que há de ser provavelmente a maior ferramenta de marketing nos próximos anos.” (TM)

Agora mais do que nunca é essencial para o *marketeer* acompanhar as mudanças do mercado, e procurar os melhores meios de estar atualizado. Saber lidar com as tecnologias tornar-se-á uma competência tão básica e requisitada como o domínio da língua inglesa.

Woodside & Sood (2017) afirmam que o desenvolvimento e a sustentabilidade da IoT no Marketing, estão altamente dependentes da aquisição de novas habilidades por parte do profissional de marketing. Isso inclui uma mistura de habilidades que abrangem desde o design, a psicologia e as ciências cognitivas, sendo que as habilidades de design não se restringem a tornar as coisas "bonitas", mas sim a desenvolver formas de pensamento que impulsionam a cultura de resolução de problemas. Ainda assim, em alguns casos vai ser mesmo necessário recorrer a parceiros com habilidades de programação e *machine learning* (Woodside & Sood, 2017).

Neste aspeto a análise de especialistas nas referidas áreas fornecem uma visão mais próxima daquilo que se pode esperar futuramente.

Para este especialista embora os conhecimentos tecnológicos são uma mais-valia para o *marketeer* facilitando assim até a sua adaptação a determinados meios, estes não são fundamentais, desde que esteja sintonizado com as políticas e ideologias da empresa.

“Acho que obviamente a parte tecnológica, pelo menos as bases tecnológicas, são um ponto interessante e importante a ter em consideração, mas não é

fundamental. Se calhar uma pessoa com uma base tecnológica possa mais facilmente ganhar tração e perceber o enquadramento que o marketing possa ter nesta parte tecnológica, mas se não for totalmente background, o que é importante é estar enquadrado com a política que as empresas acreditam ser o mais incisivo e mais correto. Obviamente nos dias que correm a tecnologia está em todo o lado, a tecnologia está no nosso meio, e, portanto, qualquer função neste momento necessita de tecnologia.” (TI)

O especialista e responsável pelo departamento de Marketing da Wavecom, defende que atualmente já sente a falta de um *data scientist* e que cada vez mais os *marketeers* têm de ter capacidade analítica, ou seja capacidade de ler e interpretar dados.

“Há data de hoje já sinto falta de uma pessoa aqui na minha equipa, mas se fosse daqui a uns anos certamente já teria contratado um data scientist para marketing, cada vez mais um marketeer tem de ter capacidade analítica, tem de ter capacidade de perceber que existem várias fontes de informações e de fazer o uso delas, tem de saber ler dados e estabelecer relações lógicas entre eles, e desenhar cenários com criatividade.” (TM)

“... não precisamos de ter mais skills ao meu entender, precisamos é de compreender todas as fontes de informação que temos a disposição, essa é a principal competência que teremos de ter, é a capacidade de ler dados, de ler informações nas fontes corretas e saber estabelecer ligações.” (TM)

Quando se lida com sistemas como que estão permanentemente conectados à internet e que geram enormes quantidades de dados, a tarefa de ler e interpretar dados ganha especial relevância, uma vez que é essa tarefa que irá permitir obter insights valiosos a serem utilizados para adquirir vantagens competitivas.

Perante essas contribuições, e perante uma divergência de opiniões que possa existir, uma coisa é certa, a evolução sempre fez, e sempre fará parte do nosso quotidiano, e se for preciso adaptar-se a um novo cenário, acontecerá de forma natural.

3.2.5. Recomendações

Após perceber que os dados obtidos através dessa solução são úteis quando analisados, e podem ser utilizados como apoio para a elaboração de estratégias e ações de Marketing, é aconselhável que não se perca mais tempo e dinheiro nesse único caso piloto.

Há um potencial enorme por ser explorado, e na perceção do investigador esse sistema deveria ser estendido a todo o parque, fornecendo leituras com maior grau de precisão, aumentando ainda mais as vantagens que se podem retirar a partir desse mesmo sistema.

Com todas as entradas do parque a serem monitorizadas, com um dispositivo de contador inteligente conectado a internet, seria facilmente calculada a taxa de ocupação em tempo real, o que na altura que se realizou esse estudo não era possível, visto que as entradas e saídas se podem acontecer em locais diferentes.

Assim, espera-se que os resultados obtidos nessa pesquisa, possam influenciar a perceção dos responsáveis pelo espaço, na perspectiva de implementarem esses sistemas em todos os locais de entrada e saída, perspetivando-se que se possam obter melhores resultados.

4. CAPÍTULO V - CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1. Conclusões

Durante esta pesquisa o principal objetivo foi verificar se os dados gerados e provenientes de sistemas de IoT são de facto úteis e capazes de servirem como base e/ ou suporte para a elaboração de estratégias e implementação de ações de Marketing, e se sim, de que forma.

Mediante este cenário e mediante o caso de estudo analisado, levanta-se a questão de se saber se esta premissa está correta ou não.

Através da revisão de literatura, que serve de contexto e de enquadramento teórico a este estudo, foi possível realçar as vantagens em aderir a sistemas com capacidade de estarem permanentemente conectados a internet, mas era necessário observar uma solução em contexto real.

Desta forma foi feito então o estudo de um caso de uma solução de IoT, instalada na entrada Norte do parque da cidade do Porto, capaz de fazer contagens em tempo real, registar e mapear essas contagens em uma plataforma online.

Ao ter acesso a esses dados provenientes dessa solução, conseguiu-se constatar que no período de 14 de Outubro de 2021 á 14 de Janeiro de 2022, houve um total de 34 254 entradas nesse local. Valor esse que, tendo em conta que corresponde a apenas uma das entradas do parque, e num período de 93 dias (sensivelmente 3 meses), é um número bastante interessante para organizações que queiram avançar com ações de Marketing e campanhas publicitárias nesse espaço. Partindo do princípio de que as outras entradas devem registar valores semelhantes, constitui-se uma informação de maior interesse. Essa informação só pode ser confirmada caso todas essas entradas estejam apetrechadas com um dispositivo de contagens inteligentes, a semelhança do que já acontece na entrada Norte.

Quanto ao período de maior fluxo de entradas, conclui-se que o período de tarde, entre as 12 e as 18 horas, é o período de maior afluência, registando assim 20 706 entradas, o que corresponde a 60% de todas as entradas registadas durante esse período, posicionando-se assim como o período mais atrativo para organizações que pretendam avançar com ações e estratégias de Marketing para esse espaço.

O período de menor fluxo, como era de esperar, foi o período noturno, entre as 18 e as 24 horas, onde se constataram apenas 1057 entradas durante esses 93 dias, o que corresponde a

apenas 3% de todas as entradas registadas, sendo assim como o período menos atrativo para investimento em Marketing nesse espaço.

Constatou-se também que durante o período de tempo que os dados foram recolhidos, registou-se uma média de 368 entradas diárias, mesmo que em alguns dias como no dia 24 de Outubro de 2021 tenham-se registado 1473 entradas.

Relativamente a solução abordada nesse estudo, ambos os especialistas parecem concordar em afirmar que as suas principais vantagens são os dados recolhidos, e a analítica que se pode retirar a partir deles, ou seja os insights, que quando bem enquadrados num contexto real permitem obter ganhos em variadas áreas.

Numa tentativa de perceber o motivo dessas soluções de IoT ainda não serem adotadas em massa pelas grandes organizações, concluiu-se a partir das entrevistas com os especialistas que essas tecnologias são ainda recentes, necessitando então de ganharem maturidade, para que as empresas comecem a perceber o seu real valor.

Alem de se debruçar sobre a problemática que incentivou esse estudo, tentou-se também propor algumas soluções de Marketing que melhor eram suportadas por esses dados obtidos.

Em entrevista com o especialista em Marketing da organização responsável por essa solução de IoT, concluiu-se que uma das principais ações de Marketing a realizar nesse espaço seria a organização de novos eventos, e a mudança de eventos já existentes para esse espaço já validado pelas leituras. Esses eventos trariam então grandes marcas e empresas consolidadas que certamente teriam interesse em marcar presentes nesses espaços.

Tendo como base a revisão de literatura, as ações que podiam ser implementados nesse espaço, seriam as promoções de venda, a instalação de outdoors, oferta de brindes/campanhas promocionais/ testagem de produtos, entrega de *flyers* e panfletos.

Quanto ao futuro do Marketing e a convergência com as novas tecnologias, em conversas com especialistas das duas áreas, conseguiu-se perceber que ambos defendem que este é o caminho mais provável a se seguir, uma correlação e troca de benefícios entre esses dois segmentos, aumentando assim as áreas de atuação e não se restringindo ao básico e tradicional.

No que diz respeito as habilidades dos *marketeers*, ambos os especialistas defendem que é importante ter uma boa base tecnológica para integrar esse novo mundo altamente tecnológico, porém nos tempos próximos não é exatamente necessário aprender novas

técnicas e adquirir novas habilidades. É essencial sim ter boa capacidade analítica e saber ler dados.

Respondendo à pergunta inicial que norteia esse estudo: Como utilizar as grandes bases de dados provenientes de sistema de IoT para dar suporte a ações de Marketing, a partir da análise do caso específico aqui abordado, as grandes bases de dados servem de suporte a ações de Marketing em dois momentos fulcrais. Primeiro, essas grandes bases de dados obtidas a partir dessa solução servem para verificar e validar se o espaço tem potencial interesse para que organizações avancem com essas ações. Em relação ao caso estudado, podemos afirmar que sim, tendo em consideração as 34 254 registadas em 93 dias, apenas numa entrada.

Num segundo momento quando o espaço já está validado, essas grandes bases de dados após receberem algum tratamento, conseguem fornecer insights sobre os melhores e piores períodos para se avançarem com essas ações de Marketing, nesse caso em específico e como mencionado anteriormente, o melhor período seria o período da tarde entre as 12 e as 18 horas que é o período onde se registam o maior número de entradas.

Desta forma podemos afirmar que a premissa inicial está correta.

4.2. Limitações do Estudo e Futuras Linhas

Neste estudo destacaram-se duas limitações. A primeira, e se calhar a mais fácil de resolver, corresponde ao facto de o dispositivo, parte integrante e principal do sistema de IoT, ser recarregado a energia solar, o que nos dias nublados, e de chuva constitui uma grande ameaça ao bom funcionamento do mesmo, chegando mesmo a ficar dias sem funcionar de todo. Com o dispositivo a passar dias sem funcionar, a precisão das leituras obtidas é ainda menor.

Porém, e por se tratar de um caso de estudo, foi explicado pelo engenheiro e técnico responsável por este sistema, que este problema seria facilmente resolvido caso a solução passasse a fase de testagem. Para isso é necessário fazer um rasgo elétrico até onde se encontra o dispositivo, e mudar a fonte de alimentação de energia solar para a energia elétrica.

A segunda limitação, que é provavelmente a mais difícil de solucionar, reside no facto de que apenas uma das várias entradas do parque tem este sistema de contagens inteligentes. Essa limitação acaba por ser um grave entrave na obtenção de valores exatos, tendo assim de se recorrer a valores estimados.

Para resolver esse problema seria necessário instalar um dispositivo de contagem inteligente em cada uma das entradas, o que seria um investimento avultado em termos monetários, mas que muito provavelmente viria a traduzir-se em vantagens.

Além disso, o facto de as vantagens consequentes dos sistemas associados a IoT ainda não serem totalmente conhecidas e divulgadas, não há grande base bibliográfica que sirva de suporte, principalmente para a área do Marketing.

Com a pesquisa efetuada no âmbito deste estudo, foi fácil de constatar que as vantagens desses sistemas, são mais bem percebidas em áreas como a logística, manufatura, transportes, etc. Isso acontece porque nessas áreas os resultados são diretos e imediatos, enquanto no Marketing, os dados obtidos a partir desses sistemas, têm de ser tratados para então serem considerados mais valias.

Desta forma seria interessante direcionar mais estudos para perceber como tirar maior partido dessas tecnologias de inovação, que como mencionado por um dos entrevistados, já há a percepção de que são importantes, falta mostrar concretamente como, e apresentar casos de sucesso.

Outra futura linha de investigação, e como grande parte dos autores têm apontado a inovação tecnológica como o futuro, seria também interessante correlacionar o Marketing com outras tecnologias como a inteligência artificial ou *machine learning*, e perceber como podem ser aplicadas nesse contexto a fim de obter ganhos e vantagens.

REFERÊNCIAS

- Akören, A. N. (2015). Interaction of Outdoor Advertising Improved by Innovative Methods with Digital Art. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 799–805. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.178>
- Alcatel Lucent Enterprise. (2020). Uma abordagem abrangente ao desafio da IoT. In *Alcatel Lucent Enterprise*. [https://www.al-enterprise.com/-/media/assets/internet/documents/A to G/a-comprehensive-approach-to-the-iot-challenge-whitepaper-ptbr](https://www.al-enterprise.com/-/media/assets/internet/documents/A%20to%20G/a-comprehensive-approach-to-the-iot-challenge-whitepaper-ptbr)
- Alexandros, L., & Jagadish, H. V. (2012). *Challenges and Opportunities with Big Data*.
- ANACOM. (2021). *UTILIZAÇÃO DA INTERNET DAS COISAS*. https://www.anacom.pt/streaming/UtilizacaoInternet_das_Coisas_IoT2021.pdf?contentId=1713916&field=ATTACHED_FILE
- Ashton, K. (2010). *That ' Internet of Things ' Thing*. 4986. [http://www.itrco.jp/libraries/RFIDjournal-That Internet of Things Thing.pdf](http://www.itrco.jp/libraries/RFIDjournal-That%20Internet%20of%20Things%20Thing.pdf)
- Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative Case Study Methodology: Study Design and Implementation for Novice Researchers. *The Qualitative Report*, 13(4), 544–559.
- Berthold, M. R., Cebon, N., Dill, F., Di Fatta, G., Gabriel, T. R., Georg, F., Meinel, T., Ohl, P., Sieb, C., & Wiswedel, B. (2006). KNIME: The konstanz information miner. *4th International Industrial Simulation Conference 2006, ISC 2006*, 11(1), 58–61. <https://doi.org/10.1145/1656274.1656280>
- Birlog, I.-A., Borcan, D.-M., & Covrig, G.-M. (2020). Internet of Things Hardware and Software. *Informatica Economica*, 24(2/2020), 54–65. <https://doi.org/10.24818/issn14531305/24.2.2020.05>
- Bouçanova, C. (2019). *Marketing Digital e a Nova Era de Proteção de Dados Pessoais O Caso das Agências de Publicidade*.
- Centro Nacional de Cibersegurança Portugal. (n.d.). *CNCS.gov. A Internet Das Coisas (IoT – Internet of Things)*. <https://www.cncs.gov.pt/a-internet-das-coisas-iot-internet-of-things/>
- Chen, M., Mao, S., & Liu, Y. (2014). Big data: A survey. *Mobile Networks and Applications*, 19(2), 171–209. <https://doi.org/10.1007/s11036-013-0489-0>

- Cotecportugal. (2021). *Wavecom – Soluções Rádio, SA*.
<https://cotecportugal.pt/associates/wavecom-solucoes-radio-sa/>
- Dahlqvist, F., Patel, M., Rajko, A., & Shulman, J. (2019). *Growing opportunities in the Internet of Things*.
- Erevelles, S., Fukawa, N., & Swayne, L. (2016). Big Data consumer analytics and the transformation of marketing. *Journal of Business Research*, 897–904.
- Gantz, J., & Reinsel, D. (2011). Extracting Value from Chaos. In *IDC IVIEW*.
- Grubor, A., & Jakša, O. (2018). *INTERNET MARKETING AS A BUSINESS NECESSITY*. *16(2)*, 265–274. <https://doi.org/10.7906/indecs.16.2.6>
- HELLA Aglaia. (2020). *ADVANCED PEOPLE SENSOR APS-R - MANUAL*.
- Jara, A. J., Parra, M. C., & Skarmeta, A. F. (2012). Marketing 4.0: A new value added to the marketing through the Internet of things. *Proceedings - 6th International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing, IMIS 2012*, 852–857. <https://doi.org/10.1109/IMIS.2012.203>
- KDnuggets. (2012). *What Analytics, Data mining, Big Data software you used in the past 12 months for a real project?* <https://www.kdnuggets.com/polls/2012/analytics-data-mining-big-data-software.html>
- Koniagina, M., Belotserkovich, D., & Vorona-slivinskaya, L. (2020). Development Trends of an Internet of Things in Context to Information Security Policy of a Person, Business and The State. *Talent Development & Excellence*, 12(2), 1181–1193.
- Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2017). *Marketing-4-0-Do-tradicional-ao-digital*. https://www.academia.edu/41900956/Marketing_4.0_Do_Tradicional_ao_Digital_Philip_Kottler
- Kubat, M. (2017). An Introduction to Machine Learning. In *An Introduction to Machine Learning*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-63913-0>
- Kumar, V., Ramachandran, D., & Kumar, B. (2021). Influence of new-age technologies on marketing: A research agenda. *Journal of Business Research*, 125(October 2019), 864–

877. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.01.007>

Li, Y., Li, Y., & Liu, J. (2020). Discussion on Privacy Issues and Information Security in the Internet of Things. *Proceedings of the 32nd Chinese Control and Decision Conference, CCDC 2020*, 4968–4972. <https://doi.org/10.1109/CCDC49329.2020.9164589>

Linkedin. (n.d.). *Wavecom Engineering*. Retrieved January 21, 2022, from <https://pt.linkedin.com/company/wavecom--solu-es-r-dio-sa>

Lo, F. Y., & Campos, N. (2018). Blending Internet-of-Things (IoT) solutions into relationship marketing strategies. *Technological Forecasting and Social Change*, 137(April), 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.09.029>

Lomotey, R. K., & Deters, R. (2014). Towards knowledge discovery in big data. *Proceedings - IEEE 8th International Symposium on Service Oriented System Engineering, SOSE 2014*, 181–191. <https://doi.org/10.1109/SOSE.2014.25>

Lycett, M. (2013). “Datafication”: Making sense of (big) data in a complex world. *European Journal of Information Systems*, 22(4), 381–386. <https://doi.org/10.1057/ejis.2013.10>

Matt, Z. ;, & Lee, W. (2014). Rich Data and the Increasing Value of the Internet of Things. *Australian Journal of Telecommunications and the Digital Economy*.

Miranda, M. J., & Kónya, L. (2007). Directing store flyers to the appropriate audience. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 14(3), 175–181. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2006.05.002>

Mondo, T., & Costa, J. (2013). *A INFLUÊNCIA DA PROMOÇÃO DE VENDAS NA CAPTAÇÃO DE CLIENTES: UM ESTUDO NA HOTELARIA CATARINENSE*. 87–107. <https://doi.org/10.5585/remark.v12i2.2296>

Pacheco, J., & Hariri, S. (2018). Anomaly behavior analysis for IoT sensors. *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, 29(4). <https://doi.org/10.1002/ett.3188>

Rajat, P. (2013). *Loyalty 3.0: How Big Data And Gamification Are Revolutionizing Customer And Employee Engagement*.

Research, L. (2013). “Uma introdução à Internet da Coisas (IoT).”

https://www.cisco.com/c/dam/global/pt_br/assets/brand/iot/iot/pdfs/lopez_research_an_introduction_to_iiot_102413_final_portuguese.pdf

RGPD. (2016). *REGULAMENTO GERAL SOBRE A PROTEÇÃO DE DADOS (RGPD) DA UNIÃO EUROPEIA (UE)*.

Rodrigues, R., Barnard-Wills, D., De Hert, P., & Papakonstantinou, V. (2016). The future of privacy certification in Europe: an exploration of options under article 42 of the GDPR. *International Review of Law, Computers and Technology*, 30(3), 248–270.

<https://doi.org/10.1080/13600869.2016.1189737>

Rungta, S. (2016). Digital Marketing VS Internet Marketing: A Detailed Study. *International Journal of Novel Research in Marketing Management and Economics*, 3(1), 29–33.

www.noveltyjournals.com

Saes, K. R. (2019). *Abordagem para integração automática de dados estruturados e não estruturados em um contexto de Big Data*.

https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100131/tde-16012019-212403/publico/Dissertacao_Keylla_Saes_Versao_Final_Pos_Banca_2019_01_15.pdf

Santos, J. L. G. dos, Erdmann, A. L., Meirelles, B. H. S., Lanzoni, G. M. de M., Cunha, V. P. da, & Ross, R. (2017). Integrating Quantitative and Qualitative Data in Mixed Methods Research. *Texto Contexto Enferm*, 26(29), 1–9. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-07072017001590016>

Sestino, A., Prete, M. I., Piper, L., & Guido, G. (2020). Internet of Things and Big Data as enablers for business digitalization strategies. *Technovation*, 98(May), 102173.

<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102173>

Society, I. (2015). *The Internet of Things (IoT): An Overview*.

<https://www.internetsociety.org/resources/doc/2015/iiot-overview/>

Taherkordi, A., Eliassen, F., & Horn, G. (2017). From IoT big data to IoT Big Services. *Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing, Part F1280*, 485–491.

<https://doi.org/10.1145/3019612.3019700>

Tanwar, S., Tyagi, S., & Kumar, N. (2019). *Multimedia Big Data Computing for IoT*

Applications - Concepts, Paradigms and Solutions (1st ed. 20). Springer Verlag, Singapore.

Taylor, M., Reilly, D., & Wren, C. (2020). Internet of things support for marketing activities.

Journal of Strategic Marketing, 28(2), 149–160.

<https://doi.org/10.1080/0965254X.2018.1493523>

Toledo, G. L., Hiroshi Nakagawa, M., & Sayuri Yamashita, S. (2002). *O COMPOSTO DE MARKETING NO CONTEXTO ESTRATÉGICO DA INTERNET*. 33–78.

Villamil, S., Hernández, C., & Tarazona, G. (2020). An overview of internet of things.

Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control), 18(5), 2320–

2327. <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v18i5.15911>

Vynogradova, O., & Drokina, N. (2020). the Structure of an Integrated Internet Marketing Complex, Based on the Marketing-Mix Concept. *Acta Scientiarum Polonorum.*

Oeconomia, 19(3), 117–126. <https://doi.org/10.22630/aspe.2020.19.3.34>

Woodside, A. G., & Sood, S. (2017). Vignettes in the two-step arrival of the internet of things and its reshaping of marketing management's service-dominant logic. *Journal of Marketing Management*, 33(1–2), 98–110.

<https://doi.org/10.1080/0267257X.2016.1246748>

Yang, L., Yang, S. H., & Plotnick, L. (2013). How the internet of things technology enhances emergency response operations. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(9),

1854–1867. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.07.011>

Yin, R. K. (2003). *CASE STUDY RESEARCH - Design and Methods*.

Yin, R. K. (2012). *Applications of Case Study Research*. SAGE.

<https://books.google.pt/books?hl=pt->

[PT&lr=&id=FgSV0Y2FleYC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Yin,+K.-](https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=FgSV0Y2FleYC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Yin,+K.-)

[R.+\(1993\)+Application+of+Case+Study+Research.+&ots=43a8VqrnRo&sig=8YQ6imv](https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=FgSV0Y2FleYC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Yin,+K.-R.+(1993)+Application+of+Case+Study+Research.+&ots=43a8VqrnRo&sig=8YQ6imv)

[A7B2tLZeGjNDYGvNcaJM&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=FgSV0Y2FleYC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Yin,+K.-R.+(1993)+Application+of+Case+Study+Research.+&ots=43a8VqrnRo&sig=8YQ6imvA7B2tLZeGjNDYGvNcaJM&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

ANEXOS

Anexo I – Consentimento Informado

A presente investigação, a realizar-se no âmbito do 2.º ano de Mestrado em Marketing na Universidade da Maia (ISMAI), sob a orientação do Professor Doutor José Luís Tavares Pires Dias Reis, tem como objetivo central o contacto do aluno Yuri Joel Gomes Bentub, com uma entidade que desenvolva a sua ação direta ou indiretamente relacionada com a recolha e tratamento de Big Data proveniente de sistemas de IoT, tendo em vista a sua aplicação no Marketing. Pretende-se que este contacto favoreça a partilha de conhecimentos e pontos de vista a partir das experiências profissionais adquiridas. Para o efeito solicita-se a realização de um *Case Study* conduzido através de entrevistas a um profissional cuja área de ação seja neste domínio, garantindo-se confidencialidade.

O/A entrevistado/a tem o direito de fazer cessar a sua participação neste trabalho a qualquer momento, bem como de não responder às questões que lhe forem colocadas. Pode igualmente formular as perguntas que entender, a fim de ver esclarecidos os propósitos da sua colaboração e as condições em que a mesma se processa.

Declara-se, ainda, que para os efeitos do Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016 (Regulamento Geral de Proteção de Dados), relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados, que os dados pessoais facultados serão alvo de tratamento pelo investigador em questão assegurando-se o anonimato na divulgação dos dados do entrevistado.

Aceita ser entrevistado/a? Sim _____ Não _____

Aceita que a entrevista seja gravada em áudio? Sim _____ Não _____

Declaro que tomei conhecimento dos objetivos do trabalho e que fui esclarecido/a sobre as questões que lhe são inerentes.

(Assinatura do/a entrevistado/a)

Declaro ter lido o presente consentimento informado ao/à entrevistado/a e esclarecido todas as suas questões.

(Assinatura do/a entrevistador/a)

_____, ____ de _____ de 2021

Anexo II – Tabela de Leituras do Contador Inteligente

14/10/2021	184	298	96	578
15/10/2021	267	294	98	659
16/10/2021	300	482	19	801
17/10/2021	194	51	14	259
18/10/2021	195	217	95	507
19/10/2021	245	332	71	648
20/10/2021	74	138	72	284
21/10/2021	212	260	71	543
22/10/2021	237	326	80	643
23/10/2021	400	539	69	1008
24/10/2021	478	931	64	1473
25/10/2021	189	282	54	525
26/10/2021	205	331	61	597
27/10/2021	218	356	75	649
28/10/2021	193	252	11	456
29/10/2021	66	32	7	105
30/10/2021	196	216	9	421
31/10/2021	57	57	0	114
01/11/2021	365	485	0	850
02/11/2021	97	67	0	164
03/11/2021	192	240	3	435
04/11/2021	193	258	0	451
05/11/2021	209	207	0	416
06/11/2021	304	432	0	736
07/11/2021	271	494	0	765
08/11/2021	176	240	0	416

09/11/2021	6	0	0	6
10/11/2021	0	478	3	481
11/11/2021	221	345	13	579
12/11/2021	247	255	6	508
13/11/2021	403	613	1	1017
14/11/2021	481	750	1	1232
15/11/2021	196	231	2	429
16/11/2021	171	232	3	406
17/11/2021	227	242	8	477
18/11/2021	54	206	4	264
19/11/2021	0	0	0	0
20/11/2021	86	543	0	629
21/11/2021	414	693	2	1109
22/11/2021	210	162	1	373
23/11/2021	72	208	0	280
24/11/2021	69	184	6	259
25/11/2021	0	0	0	0
26/11/2021	105	194	7	306
27/11/2021	296	268	0	564
28/11/2021	0	0	0	0
29/11/2021	64	82	0	146
30/11/2021	52	179	2	233
01/12/2021	0	0	0	0
02/12/2021	103	192	4	299
03/12/2021	80	133	0	213
04/12/2021	0	0	0	0
05/12/2021	162	297	0	459
06/12/2021	0	0	0	0
07/12/2021	0	0	0	0
08/12/2021	64	170	0	234
09/12/2021	0	0	0	0
10/12/2021	0	0	0	0
11/12/2021	0	0	0	0
12/12/2021	313	473	0	786
13/12/2021	225	267	1	493
14/12/2021	175	220	1	396
15/12/2021	42	220	5	267
16/12/2021	0	0	0	0
17/12/2021	93	203	1	297
18/12/2021	284	428	2	714
19/12/2021	1	0	0	1
20/12/2021	0	0	0	0
21/12/2021	93	114	0	207

22/12/2021	161	211	1	373
23/12/2021	0	0	0	0
24/12/2021	0	0	0	0
25/12/2021	0	0	0	0
26/12/2021	0	0	0	0
27/12/2021	94	288	0	382
28/12/2021	146	170	1	317
29/12/2021	0	0	0	0
30/12/2021	143	526	1	670
31/12/2021	274	521	2	797
01/01/2022	0	0	0	0
02/01/2022	100	666	1	767
03/01/2022	118	0	0	118
04/01/2022	10	159	0	169
05/01/2022	0	0	0	0
06/01/2022	33	233	1	267
07/01/2022	112	445	1	558
08/01/2022	0	0	0	0
09/01/2022	0	0	0	0
10/01/2022	0	0	0	0
11/01/2022	108	299	2	409
12/01/2022	209	233	3	445
13/01/2022	202	263	1	466
14/01/2022	55	293	1	349
	Total de entradas registadas no período de manhã	Total de entradas registadas no período de Tarde	Total de entradas registadas no período noturno	Total de entradas registadas de 14/10/21 a 14/01/22
	12491	20706	1057	34254
	Média de entradas período de manhã	Média de entradas período de tarde	Média de entradas período noturno	Média de entradas diárias
	134,3	222,6	11,4	368,3