



FACULDADE PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AMAZÔNIA  
CURSO TECNÓLOGO EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA

NILCKSON DE OLIVEIRA ALMEIDA

**A EVOLUÇÃO DA INTERNET DAS COISAS: IMPACTOS, BENEFÍCIOS E  
POTENCIAIS RISCOS**

PARAUPEBAS  
2023

NILCKSON DE OLIVEIRA ALMEIDA

**A EVOLUÇÃO DA INTERNET DAS COISAS: IMPACTOS, BENEFÍCIOS E  
POTENCIAIS RISCOS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (FADESA), como parte das exigências do programa do Curso Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistema, para a obtenção do Título de tecnólogo.

Orientadora: Prof. Sara Debora Carvalho Cerqueira

PARAUAPEBAS  
2023

**ALMEIDA, Nilckson Oliveira**

**A Evolução da Internet das Coisas: Impactos, Benefícios e Potenciais Riscos;** Sara Debora Carvalho Cerqueira 2023.

37 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia - FADESA, Parauapebas – PA, 2023.

Palavras – Chave: Internet das Coisas, impactos, benefícios, riscos, segurança, privacidade.

**Nota:** A versão original deste trabalho de conclusão de curso encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia – FADESA em Parauapebas – PA.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial deste trabalho de conclusão, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

## A EVOLUÇÃO DA INTERNET DAS COISAS: IMPACTOS, BENEFÍCIOS E POTENCIAIS RISCOS

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (FADESA), como parte das exigências do Programa do Curso de Análise e desenvolvimento de sistemas para a obtenção do Título De tecnólogo.

Aprovado em: 14/11/2023

Banca Examinadora



---

Prof. Mateus da Silva Sousa  
(AVALIDOR FADESA)



---

Prof. Esp. Antônio Soares da Silva  
(AVALIADOR FADESA)



---

Prof. Sara debora Carvalho Cerqueira  
(AVALIADOR FADESA)

Data de depósito do trabalho de conclusão 31/11/2023

NILCKSON DE OLIVEIRA ALMEIDA

**A EVOLUÇÃO DA INTERNET DAS COISAS: IMPACTOS, BENEFÍCIOS E  
POTENCIAIS RISCOS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (FADESA), como parte das exigências do Programa do Curso de Análise e desenvolvimento de sistemas para a obtenção do Título De tecnólogo.

Aprovado em: 14/11/2023

*nilckson a*

---

(Discente)

*Mateus S*

---

Prof. Mateus da Silva Sousa  
(Coordenador do Curso de Ciências Contábeis)

À minha querida esposa, que me inspirou, me incentivou e me apoiou do início ao fim do curso.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, fonte de toda bondade e sabedoria, por guiar meus passos e proporcionar as oportunidades que tornaram este trabalho possível. Sua graça e bênçãos foram fundamentais em cada etapa dessa jornada, e Sua orientação constante me fortaleceu.

À minha família, expresso minha profunda gratidão. Agradeço à minha amada esposa, Ana, e à nossa adorável filha Yasmin, por seu amor incondicional, apoio constante e compreensão. Ana, em especial, merece um agradecimento especial, pois acreditou em mim quando eu mesmo duvidava, impulsionou meu início no curso e, ao longo dos anos, nunca deixou de acreditar no meu potencial, sendo meu porto seguro.

Também desejo agradecer à Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (FADESA) e a todos os seus professores. Suas orientações, ensinamentos e inspiração foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço pelo comprometimento dos professores em fornecer um ambiente acadêmico estimulante e por compartilharem seus conhecimentos admiráveis.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para esta pesquisa e me auxiliaram ao longo deste percurso. Suas ideias, apoio e incentivo foram inestimáveis. Este trabalho é resultado de um esforço coletivo e de muitas mãos que me guiaram e motivaram.

“Se os meus joelhos não doessem mais, diante de um bom motivo que me traga fé (...) valeu a pena.”  
O Rappa, álbum Rappa Mundi, 1996.



## RESUMO

O presente trabalho aborda a evolução da Internet das Coisas (IoT), um fenômeno tecnológico de grande relevância. A IoT refere-se à interconexão de dispositivos, objetos e sistemas por meio da Internet, permitindo a coleta, troca e análise de dados em tempo real. Este estudo analisa e evidencia os impactos, benefícios e potenciais riscos associados a essa transformação. Demonstra através da história no decorrer dos séculos e sua influência no cotidiano da humanidade, a análise histórica da evolução da IoT revela uma progressão notável, desde seus primórdios até sua integração cada vez mais profunda em nossa sociedade e economia. A IoT tem uma trajetória de crescimento constante, impulsionada por avanços em tecnologias de sensores, conectividade e processamento de dados. Os impactos positivos da IoT para a sociedade incluem melhorias na eficiência operacional, maior conveniência para os usuários e novas oportunidades de negócios. No entanto, é fundamental destacar-se os riscos, como as questões de segurança e privacidade, uma vez que a IoT envolve a transmissão de dados pessoais e sensíveis. Além disso, a dependência crescente da IoT pode criar vulnerabilidades significativas em infraestruturas críticas. Portanto, faz-se necessária equilibrar os benefícios e riscos ao desenvolver soluções IoT.

**Palavras-chave:** Internet das Coisas, impactos, benefícios, riscos, segurança, privacidade.

## ABSTRACT

The present work addresses the evolution of the Internet of Things (IoT), a technologically significant phenomenon. IoT refers to the interconnection of devices, objects, and systems through the Internet, enabling real-time data collection, exchange, and analysis. This study analyzes and highlights the impacts, benefits, and potential risks associated with this transformation. It demonstrates, through a historical analysis over the centuries and its influence on humanity's daily life, the remarkable progression of the evolution of IoT, from its beginnings to its increasingly deep integration into our society and economy. IoT has maintained a constant growth trajectory, driven by advances in sensor technologies, connectivity, and data processing. The positive impacts of IoT on society include improvements in operational efficiency, greater user convenience, and new business opportunities. However, it is essential to emphasize the risks, such as security and privacy issues, as IoT involves the transmission of personal and sensitive data. Moreover, the growing dependence on IoT can create significant vulnerabilities in critical infrastructures. Therefore, it is necessary to balance the benefits and risks when developing IoT solutions.

**Keywords:** Internet of Things, impacts, benefits, risks, security, privacy.

## LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Aplicação da Internet das Coisas – Smartwatches .....	28
Figura 2 – Smart House.....	29

## LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**IOT** - Internet das Coisas

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. CONTEXTO HISTÓRICO.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Idade dos metais ao renascimento.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 Idade média .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 Renascimento.....</b>	<b>19</b>
<b>3. A ERA DAS REVOLUÇÕES.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Primeira revolução industrial.....</b>	<b>21</b>
<b>3.2 Segunda revolução industrial .....</b>	<b>22</b>
<b>3.3 Terceira revolução industrial.....</b>	<b>23</b>
<b>4. INTERNET DAS COISA (IOT) .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1 O surgimento da internet das coisas .....</b>	<b>26</b>
<b>4.2 A aplicação da internet das coisas.....</b>	<b>28</b>
<b>4.3 A internet das coisas e as tecnologias associadas .....</b>	<b>30</b>
<b>4.4 Riscos e segurança da internet das coisas.....</b>	<b>31</b>
<b>5. METODOLOGIA.....</b>	<b>31</b>
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>32</b>
<b>7. CONCLUSÃO.....</b>	<b>33</b>
<b>8. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>34</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A palavra "tecnologia" refere-se ao conjunto de conhecimentos, técnicas, ferramentas e processos utilizados para criar, desenvolver e aplicar soluções práticas a fim de resolver problemas, melhorar a eficiência e facilitar a vida humana, ela está em constante evolução e influencia quase todos os aspectos da vida moderna.

Com a evolução dos meios tecnológicos, a tecnologia evoluiu e se inseriu cada vez mais no cotidiano da sociedade. Com isso, uma nova dimensão foi adicionada ao mundo das tecnologias da informação e da comunicação: a qualquer hora, em qualquer lugar, a conexão para todas as pessoas será também a conexão para todas as coisas (ITU, 2005: p. 8).

Observa-se o avanço tecnológicos em carros, cinemas, smartphones e em diversas empresas em geral. Junto a isso, a internet também caminhou ao lado do ser humano e já é significativa para os negócios, o entretenimento e a vida social. Durante os anos 1980, a internet se expandiu devido a um esforço de pesquisa e, durante os anos 1990, se tornou um sucesso. Em menos de 40 anos, a internet passou de um protótipo de pesquisa que conectava um punhado de sites para um sistema global de comunicação que alcança todos os países do mundo (Comer, 2016, p.18). Ela se integrou nos processos comerciais e empresariais, e atualmente sem a internet, trabalhar, estudar, pagar contas e outras diversas atividades diárias seriam mais dificultosas em suas realizações.

As tecnologias atuais são resultados do desenvolvimento tecnológico promovido pelo ser humano e tem uma função fundamental no ambiente da inovação. Além disso, elas estão moldando a maneira como as indústrias operam, aumentando a eficiência e melhorando a qualidade de vida das pessoas.

O termo "Internet das Coisas" (Internet of Things – IoT), é um modelo que tem por finalidade gerar uma grande ponte entre eventos do mundo real e suas representações no mundo digital, por meio da conexão de objetos físicos à internet. A IoT representa o cenário atual e futuro da tecnologia, com a crescente integração da tecnologia nos objetos e, conseqüentemente, na vida e negócios. O segmento, juntamente com soluções criativas, pode fazer a diferença não apenas na forma como vivemos, mas também trazer benefícios significativos para a sociedade.

Com uma residência que utiliza a IoT, também é possível proporcionar facilidades para pessoas com deficiência, tornando a vida delas mais acessível e independente. As casas passam a ter sistemas inteligentes que regulam o

funcionamento de seus aparelhos eletrônicos, elétricos, alarmes, climatização, janelas, portas etc; veículos passam a ter direção inteligente, com capacidade de autocontrole em suas rotas, além de escolher os melhores caminhos possíveis; roupas inteligentes podem registrar as mudanças de temperatura no exterior e ajustar-se de acordo com elas; fábricas passam a ter inteligência e grande autonomia em seus processos; e cidades passam a ser concebidas de modo inteligente Santaella et al.(2013, p.30). Isso é possível por meio do controle de dispositivos da casa com comando de voz. Para segurança dispositivos IoT podem aprimorar a segurança em setores privados ou públicos, com sistemas de vigilância, alarmes e monitoramento de incêndio e intrusão.

Em vista disto, levanta-se o seguinte questionamento: de que forma a crescente adoção da Internet das Coisas (IoT) poderá afetar sociedade em termos de benefícios, impactos positivos e potenciais riscos, incluindo questões de segurança cibernética, privacidade, mudanças no mercado de trabalho e equidade, e como poderão ser equilibrados esses fatores para maximizar os benefícios e minimizar os riscos à humanidade.

O trabalho tem como objetivo geral analisar a evolução do funcionamento da IoT desde o seu surgimento até os tempos atuais, identificando as mudanças ocorridas durante esse percurso. Além disso, como objetivo específico, pretende-se evidenciar os avanços tecnológicos e as adaptações na infraestrutura de comunicações ao longo do tempo; oferecer insights sobre as tendências futuras e expor as implicações dessas mudanças para a sociedade, a economia e a vida cotidiana das pessoas.

Tendo em vista entende-se que compreender as limitações iniciais da tecnologia IoT e seu posterior avanço é fundamental para apreciar plenamente o potencial da atual geração de dispositivos. O trabalho busca trazer como é o funcionamento nos tempos atuais e mostrar determinados dispositivos modernos que fazem essa conexão com a internet.

O presente estudo desenvolveu-se pela necessidade de demonstrar os impactos que a internet das coisas causam na vida das pessoas, comparando o funcionamento dos dispositivos mais antigos com os mais modernos pois o mesmo se encontra em diversos setores, desde a automação residencial até a saúde, transporte e indústria e os espaços que essa tecnologia conquistou.

## 2. CONTEXTO HISTÓRICO

Presente desde a época da pré-história, a tecnologia vem sendo fundamental e um dos principais motivos da evolução do ser humano para o que ele é hoje, com a primeira grande revolução que possibilitou as grandes criações foi a revolução Cognitiva. “O uso de ferramentas, uma capacidade superior de aprender e estruturas sociais complexas são vantagens enormes. Parece óbvio que esses atributos tornaram a humanidade o animal mais poderoso da terra.” (Harari, 2004,p.15).

Do momento em que o homem passa a criar seus materiais que ajudam nos seus serviços diários, ele passa a caçar melhor e, nisso, tem uma refeição melhor, consegue também se proteger dos predadores e sucede a ter uma expectativa de sua existência ainda maior, o que está justamente ligado à sua evolução. A revolução cognitiva é o período da história em que o homem passa a ter uma habilidade maior em se comunicar, aprender e também criar.

Em termos gerais, tecnologia é o cumprimento do conhecimento científico aos propósitos práticos da vida do homem ou a transformação e manipulação do espaço, procedimentos, equipamentos, robôs e demais elementos que ajudam nas ocupações das pessoas podem ser conhecidos por instrumentos tecnológicos.

Como aponta Veloso (2012, p.3)

São diversas as conceituações de tecnologia. Em uma perspectiva mais superficial, o conceito de tecnologia pode ser aplicado a tudo aquilo que, não existindo na natureza, o ser humano inventa para expandir seus poderes, superar suas limitações físicas, tornar seu trabalho mais fácil e a sua vida mais agradável. Além disso, tecnologia não é apenas instrumento, ferramenta ou equipamento tangível. Ela pode constituir-se por elementos intangíveis, como procedimentos, métodos, técnicas etc. Desta forma, ao falarmos em tecnologia, isso não significa, necessariamente, que estamos falando sobre tecnologia da informação e comunicação, embora a tendência, nos dias atuais, seja a de confundir tais termos, ou ainda, tomá-los como sinônimos.

Desde o início da humanidade, a evolução do ser humano está relacionada à sua procura por tornar a vida mais descomplicada e prática. Das armas criadas para se proteger dos predadores e buscar alimentos, passando pela descoberta da roda, que transformou os meios de transporte, até os dias de hoje.

Com as oportunidades de comunicação, é possível declarar que, junto com a habilidade de adaptação, os avanços tecnológicos confirmaram a sobrevivência e a perpetuação da raça humana. Os homens e as mulheres pré-históricos podem não ter



comandado a escrita. Todavia elaboraram e confeccionaram ferramentas das mais diferentes a partir dos materiais a disposição da natureza. Poder transformar um elemento da natureza em outras coisas e oferecer a ela outra finalidade foi atividade comum das sociedades anteriores à invenção da escrita.

A tecnologia é tão antepassada quanto o próprio homem, pois se pegarmos como referência a definição de Schall (2005, p.246) a tecnologia, de modo geral refere-se a uma técnica, artefato ou alternativa desenvolvidos pelo homem, para facilitar a realização de um trabalho ou criação .

Assim se dá início a história da tecnologia, a partir de invenções para garantir a sobrevivência. A humanidade é notável pelas invenções e pelo progresso tecnológico. A nossa evolução sempre esteve pertencente com a criação de instrumentos, ferramentas e de mecanismo para certificar a sobrevivência.

## **2.1. IDADE DOS METAIS AO RENASCIMENTO**

A idade dos Metais (3.000 a.C) é caracterizada pela origem dos utensílios de metais e sequente desenvolvimento das indústrias metalúrgicas e siderúrgicas. Esse momento da Pré-História é partido em três partes Idade do Cobre, Idade do Bronze e Idade do Ferro. No período antecedente, Neolítico, aconteceu a chamada Revolução Agrícola. Já na idade dos Metais a utilização do ferro, cobre e bronze possibilitou uma enorme mudança no estilo de vida do homem pré-histórico e, especialmente, aperfeiçoamento das ferramentas agrícolas. Conforme Amui ( 2022, p. 45):

Esse critério reflete o sistema das três idades, três períodos de tempo consecutivos da Pré-História e da transição para a História, caracterizados pelo método e material usados na confecção de ferramentas, utensílios e armas. Essa divisão deu origem à seguinte denominação autoexplicativa: Idade da Pedra, Idade do Bronze e Idade do Ferro. Essas duas últimas às vezes referidas em conjunto como Idade dos Metais.

Uma nova atividade, a da mineração do metal, colaboraria para a diversificação econômica, facilitando o aparecimento da metalurgia. Tão importante quanto foram, em tempos anteriores, a pedra, a madeira, o osso e a argila de múltipla utilização, teria um papel determinante no plano econômico e social das sociedades do período, a ponto de caracterizá-lo. De acordo com a utilização do metal empregado nesse tempo, a idade dos metais pode ser considerada de três maneiras Cobre, Bronze e Ferro.

No princípio da Idade dos Metais, a espécie humana que habitava o planeta era o homo sapiens sapiens, o “homem sábio”, cuja principal particularidade era a sua inteligência. Foi ele quem aprimorou técnicas de fundição e dando início para trabalhos de metalurgia . Os primeiros metais usados pelo ser humano incluem o cobre e o ouro, conforme afirma Rodrigues et al (2012, p. 161):

O cobre foi provavelmente o primeiro metal a ser descoberto e trabalhado pelo homem. Ainda que seja difícil estabelecer a data na qual iniciou sua utilização, acredita-se que tenha sido há mais de 7000 anos. O emprego do cobre possibilitou um progresso para as civilizações mais antigas que evoluíram da idade da pedra para a do bronze. Atualmente, ainda é um elemento muito importante no desenvolvimento de novas tecnologias.

O primeiro metal a ser utilizado foi o cobre. Nessa época os principais objetos confeccionados foram: Artefatos domésticos como copos, potes, facas e vasilhas; Armas que facilitavam a caça como lanças, machados e facões; Armas de guerra como escudos e espadas; Objetos artísticos como máscaras e estatuetas.

Ao chegar aos 1000°C, o cobre do estado sólido virava para o estado líquido. Então era depositado na parte abaixo do forno, que possuía um pequeno buraco no qual o cobre escorria para o exterior e então fixado em moldes. Além de confecção de armas, o cobre foi usado na fabricação de vasilhas e potes para manter a produção agrícola exceder.

O bronze é um efeito da mistura do cobre com estanho ou cobre com arsênio e acredita-se que sua descoberta do mesmo modo aconteceu de forma acidental. Um minério de cobre contaminado por arsênio ou estanho ao final do procedimento de fundição apresentou características desiguais. Para Navarro (2006, p. 6) o que hoje é considerada a Idade do Cobre, também chamada de Período Calcolítico, por muito tempo foi considerada como pertencente à Idade do Bronze.

Indícios mostram que os mesopotâmicos foram os primeiros a dominar esse metal. A fundição do bronze era semelhante ao do cobre, contudo as técnicas realizadas foram aprimoradas. Por exemplo, o forno era mais arquitetado, com paredes de pedra, que possibilitava atingir até 1 200°C. O bronze no estado líquido era posicionado em moldes de pedra, já com o formato desejado e no caso de utensílios mais complexos eram utilizados vários moldes em conjunto. E permitiu a confecção de instrumentos que resistissem ao tempo e garantissem segurança aos grupos de guerra com seus inimigos.

Esse metal abundante era retirado de depósitos e minas e o método de fundição também era semelhante aos demais. A Idade do Ferro marca, portanto, uma era arqueológica referente à aplicação deste metal na fabricação de ferramentas e armas. Porém já há indícios da utilização do ferro desde 3.200 a.C. Sua larga utilização não se alocou em até o completo controle da técnica fosse desenvolvido. Essa técnica envolvia a habilidade de fundição do minério de ferro; a retirada das impurezas; e a regulação da quantidade de carbono. O ferro, ao contrário, além de existir em minérios e fragmentos de meteoritos dispostos no solo, não necessita de técnicas elaboradas para se transformar em artefatos. Para tanto, basta que seja fundido ou mesmo martelado quando aquecido (Navarro, 2006, p. 7).

Apenas após o domínio desta técnica que a utilização do ferro foi disseminada. Assim, o ferro sucedeu o espaço do bronze pois era mais facilmente de ser encontrado e a durabilidade dos materiais confeccionados era maior, a Idade do Ferro está relacionada à exploração crescente e intensiva das terras agrícolas, ao controle extensivo dos recursos naturais e ao desenvolvimento tecnológico que se considerou no trabalho da pedra, da metalurgia do bronze, da olaria, e do ferro.

Para Morais, Fernández, Sousa (2014, p. 303):

O incremento dos dados disponíveis para a reconstituição da Idade do Ferro no Estuário do Tejo durante os últimos anos, resulta, principalmente, do aumento das intervenções arqueológicas realizadas em áreas urbanas e do desenvolvimento de projectos de investigação que visam o reconhecimento e caracterização da malha de povoamento deste território ao longo do primeiro milénio a.C.

Os objetos metálicos tornam-se mais diferentes, sendo crescente a utilização do ferro. Como reflexo do acontecimento de diferenciação e complexificação social, no seio dos grupos e entre estas, desenvolve-se a ourivesaria e a estatuária em pedra, materializada nas esculturas dos guerreiros tão característicos deste território.

É o domínio do ferro que marca a substituição da Idade do Bronze para a Idade do Ferro, pois, a partir do entendimento técnico do seu manuseio novos artefatos puderam ser confeccionados. A arqueologia mostra que o desenvolvimento destas sociedades, mesmo que ágrafas, abrange ações de homens e mulheres no tempo e, portanto, são também históricas.

## 2.2. IDADE MÉDIA

Um grande marco para a história da tecnologia foi a Idade Média em que tiveram bastantes criações que levaram em como criamos atualmente. Desde a invenção da prensa móvel até a tecnologia das extensas navegações, tudo se iniciou na Idade Média e foi o motivo para muitas outras revoluções que sucederam depois desse momento, como afirma Pondé (2019, p. 13):

A Idade Média teve uma duração de mil anos segundo consenso entre estudiosos. Formalmente, teria começado no século V e se estendido até o século XV. Foi um tempo de muitas transformações: da criação da Europa como continente, tendo em vista o início da demarcação dos territórios de suas nações como as conhecemos e do estabelecimento do cristianismo como elemento fundamental para a formação social entre as pessoas do Ocidente. E esse é um fato de extrema importância.

Durante a Idade Média ocorreu uma grande revolução tecnológica. Muitos inventos foram criados nesse período, e muitos avanços científicos foram constatados. A tecnologia medieval engloba todas as pesquisas tecnológicas no período da Idade Média, tempo que durou aproximadamente mil anos.

A Europa foi o grande ponto central do desenvolvimento tecnológico do mundo nessa era. Nesse período, por exemplo, que se desenvolveram as técnicas de fabricação e manuseio de vidros, as noções de entendimento nas pinturas, a colheitadeira, os guindastes e as engrenagens diferenciais.

A Idade Média também foi apontada pela criação das redes de esgotos, das ligas de ferro fundido, dos aquedutos e dos navios mercantes. Para Sánchez (2000, p.11) bizantinos e árabes são criadores de civilizações que interagem positivamente na história do Ocidente e na história universal, e representa duas das construções culturais mais brilhantes da Idade Média. É possível declarar que a Idade Média teve uma verdadeira Revolução Indústria, pois apontou um número muito elevado de novas tecnologias e invenções em desenvolvimento.

O período teve a invenção dos óculos, no século XIII; dos primeiros relógios mecânicos; e da prensa móvel, no século XV. Instrumentos manuseados até hoje pelo homem, como os mapas e a bússola, também foram criados e aprimorados no decorrer da Idade Média. Nesse momento histórico também resultou a invenção das caravelas, que tornaram capaz a expansão marítima pelo mundo no início da Idade Moderna.

### 2.3. RENASCIMENTO

O período renascentista foi apontado por grandes inovações tecnológicas e científicas, como o desenvolvimento da astronomia, a invenção da bússola, a criação da pólvora da imprensa, etc. O começo da imprensa proporcionou uma descentralização do conhecimento, que antes era controlado pela igreja, e proporcionou o aumento da produção literária na Europa.

Como aponta Queiroz (1995 p. 18) renascimento ou não, trata-se de um dos períodos mais criativos da história do Ocidente europeu. Marcou-se pela variedade e magnificência da arquitetura românica, dos primeiros ensaios do gótico, pela música, pela poesia trovadoresca, pelos romances arturianos, por uma grande efervescência intelectual.

Esse acesso ao conhecimento mudou bastante a visão de mundo do homem renascentista e, conseqüentemente, suas realizações artísticas-literárias foram diretamente influenciadas. Até a época atual, somos influenciados por essas ideias e atitudes que vieram naquela época, ainda segundo o autor Queiroz (1995, p. 11-12):

Renascimento como período caracterizado por um sentimento de oposição à Idade Média surgiu no século XIX. Em 1855 o historiador francês Michelet lançou um volume sobre a França no século XVI chamado O Renascimento. Embora a obra trate sobretudo da invasão da Itália pelos franceses a partir de 1494, Michelet utiliza a introdução do volume para caracterizar o período do ponto de vista cultural e espiritual. Contraopondo-se à agonia da Idade Média, incapaz de absorver as grandes tentativas de libertação criativa de Dante, Petrarca e outros, teria surgido a Renascença; esta toma sentido ao reconciliar a arte e a razão, o belo e o verdadeiro.

O renascimento foi uma passagem artística e cultural de extrema importância para o desenvolvimento de vários equipamentos tecnológicos que se tornariam de extrema importância para o desenvolvimento da humanidade. Algumas ferramentas foram feitas na época do renascimento e são usadas até os dias de hoje como chave inglesa, a chave de fenda e o tubo de ferro fundido.

Com isso o renascimento ficou definido na história da tecnologia como a época em que transmitir os conhecimentos era mais fácil. Por essa razão, houve um aumento no número de estudos pertencentes à ciência e tecnologia, e esses estudos eram escritos e compartilhados.

### 3. A ERA DAS REVOLUÇÕES

Várias tecnologias foram desenvolvidas para impulsar a produção em massa e o avanço econômico. A tecnologia tem sido um fator primordial para todas as revoluções industriais realizadas nos últimos séculos, como afirma Brasileiro (2022, p. 15):

A sociedade pós-industrial do século XXI tem sido marcada por profundas transformações decorrentes do processo de evolução tecnológica que vem impactando todo o mundo, nos diferentes setores da sociedade, envolvendo mudanças na economia, educação, saúde, lazer, relações interpessoais e de trabalho, podendo-se afirmar que a tecnologia passou a ser parte integrante da vida do ser humano, nos mais variados aspectos e dimensões.

Os historiadores deram o nome de “Revolução Industrial” ao grupo de processos que, a partir do século XVIII, mudaram as ferramentas artesanais pelas máquinas e a energia humana pela energia motriz, modificando para sempre os meios de produção industrial e de transporte, bem como alterando as relações de trabalho e consolidando o processo de formação do capitalismo.

As transformações econômicas, sociais e tecnológicas proporcionadas pela Revolução Industrial se divide em fases, segundo os avanços produtivos, no campo científico e em várias outras áreas do campo econômico e industrial. Inúmeras foram as consequências da Revolução Industrial.

Nós automatizaremos nosso trabalho (aumento da oferta) – uma tendência a qual temos assistido desde a revolução industrial e que continua a acelerar é a automatização do trabalho. Isso tem diminuído o custo de extração de matérias-primas, fabricação e distribuição de mercadorias (Chishti e Barberis, 2017, p. 268).

Sucedeu ao aumento da produtividade, modificação nas relações de trabalho, alterações no modo de vida e padrões de consumo da sociedade; alterou-se a relação entre o ser humano e a natureza, houve progressos em diversos campos do conhecimento, entre outras mudanças.

Apesar dos benefícios econômicos, a Revolução Industrial também foi associada a desafios e problemas, incluindo condições de trabalho desumanas, longas jornadas de trabalho, falta de regulamentações trabalhistas, e impactos ambientais negativos.

### 3.1. PRIMEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

A primeira Revolução Industrial coincide ao período caracterizado através do grande desenvolvimento tecnológico iniciado na Europa e que, futuramente, espalhou-se pelo mundo, provocando inúmeras e profundas transformações econômicas e sociais.

O seu grande início por volta de 1760, marcando a mudança de um sistema feudal para o sistema capitalista, e durou até meados de 1850, quando, então, começou a fase da Revolução Industrial. A Primeira Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra, em meados século XVIII, transpareceu um período de enormes mudanças.

Com a Inglaterra liderando o processo de industrialização, o país torna-se o grande responsável por parcela considerável da produção industrial global, isso não foi resultado de um século de mudanças rápidas, mas de uma revolução mais lenta e gradual do que se esperava, e se costuma descrever (Lima, Oliveira, 2019, p. 104)

Durante o longo caminho que vai desde a Primeira até a Quarta Revolução Industrial, também denominada como Segunda Era da Máquina ou, simplesmente, Revolução Tecnológica, as relações de trabalho sofreram profundas alterações, passando pelo trabalho manual, mecânico e industrial (Brasileiro, 2022, p. 233).

Com a Revolução Industrial, esse trabalho passou a ser produzido em fabricas com a utilização de maquinas. Antes, a realização de trabalho que era feita manualmente necessitava de muito tempo, visto que os trabalhadores precisavam fazer todas as etapas do sistema produtivo.

Com o avanço tecnológico, foi possível produzir máquinas capazes de otimizar o tempo, possibilitar a produção em maior escala e, em consequência o aumento dos lucros. O desenvolvimento tecnológico alcançado nesse momento proporcionou que novas técnicas e maquinários fossem inseridos na produção têxtil.

Assim, foram desenvolvidas máquinas, como Spinning jenny, Spinning frame, Spinning mule e water frame, capazes de tecer fios e crescer a produção que antes era feita manualmente. Essa revolução teve impactos profundos na sociedade, economia e política, dando início a uma série de mudanças que continuaram a se desenvolver nas subsequentes Revoluções Industriais.

### 3.2. SEGUNDA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

A Segunda Revolução Industrial iniciou-se na segunda metade do século XIX, entre 1850 e 1870, e teve seu fim na final da segunda Guerra Mundial, entre 1939 e 1945. Essa fase da Revolução Industrial retrata o início de um novo período da industrialização, vivida primeiramente na Inglaterra, mas que se espalhou para outros países.

A eletricidade foi a tecnologia base da Segunda Revolução Industrial, iniciada no final do século XIX, conforme afirma Brasileiro (2022, p. 27):

Já a Segunda Revolução Industrial, sedimentada a partir da metade do século XIX, foi marcada pelo alargamento das vias férreas, o surgimento do automóvel, bem como, de novas atividades econômicas, como a siderurgia e aquelas relacionadas às fontes de energia como o petróleo, água e urânio. Com a chegada da eletricidade e a criação da linha de montagem foi possível a produção em massa e diversificada (fracionada), que marcou esse momento, assim como o telefone e o cinema que surgiram também nessa época

A invenção da lâmpada elétrica por Benjamin Franklin e do motor elétrico por Michael Faraday, aperfeiçoado por Nikola Tesla, possibilitou a produção em massa de produtos de consumo por meio do conceito de linha de montagem.

A segunda Revolução Industrial testemunhou o crescimento da indústria química, com a produção em grande escala de produtos químicos, fertilizantes e produtos farmacêuticos.

Um outro importante fenômeno que surgiu com a Revolução foi o desenvolvimento do imperialismo, em que o processo de industrialização criou para os países capitalistas uma série de problemas cuja solução dependia da manutenção do ritmo de desenvolvimento industrial (Hobsbawm, 2014, p.47).

Houve também um crescimento considerável de empresas e o aprimoramento das indústrias siderúrgicas. A introdução de novas técnicas, o aprimoramento de novos meios de produção e a ampliação das fábricas, apesar de terem impulsionado o desenvolvimento industrial e aumento a produtividade e os lucros, acabaram gerando bastante desemprego naquele período, enfraquecendo a classe trabalhadora.



### 3.3. TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

A terceira Revolução Industrial corresponde ao período após Segunda Guerra Mundial em que o desenvolvimento e os novos avanços no campo tecnológico passaram a abranger o campo da ciência. Essa fase da Revolução Industrial é também conhecida como Revolução Técnico-Científica-Informacional.

Como afirma Brasileiro (2022, p. 27) a Terceira Revolução Industrial, iniciada na década de 1960, também chamada de revolução digital ou do computador, foi marcada pelo desenvolvimento dos semicondutores, da computação em mainframe, da computação pessoal e da internet.

Com o desenvolvimento dos semicondutores e dos sistemas de computação, essas tecnologias possibilitaram o surgimento de dispositivos que compõem o “mundo eletrônico”, inovando a sociedade na transição para o novo milênio por meio da veloz evolução da tecnologia da informação (TI) e das telecomunicações por fibra ótica e satélites, segundo Coutinho (1992, p. 72):

Os processos industriais típicos do paradigma tecnológico dominante no século XX, de base eletromecânica, através da automação dedicada, repetitiva e não programável, foram objeto de intensa transformação (desde a segunda metade dos anos 70 e notadamente nos anos 80) por meio da difusão acelerada de mecanismos digitalizados (ou dirigidos por computadores) capazes de programar o processo de automação. A eletrônica substituiu a eletromecânica como base da automação, de tal forma que microprocessadores dedicados ou computadores dedicados passaram a guiar o sistema de máquinas ou partes deste.

Assumiram posição de importância, nesse momento, a genética, robótica, telecomunicações, informática, eletrônica entre outros. Os estudos desenvolvidos nessas áreas acabaram transformando todo o sistema produtivo, visto que o objetivo era produzir mais em menos tempo. É nesse contexto de revolução digital e internet, impingido pela Terceira Revolução Industrial que, na virada para o século XXI, desenvolve-se a sofisticação, o avanço e a integração das tecnologias antes disponíveis (Brasileiro, 2022, p. 27).

Empregando tecnologias avançadas e preparando a mão de obra que assumiu a liderança em todas as etapas de produção, comercialização e gestão das empresas envolvidas na fabricação e comércio dos bens produzidos. Outro ponto histórico que contribuiu para o crescimento da Terceira Revolução Industrial, foi a globalização.

#### 4. INTERNET DAS COISA (IOT)

Ao citar a revolução tecnológica, um dos primeiros tópicos que surgem em suas mentes é a IoT, ou internet das coisas. É um tópico até então muito atual, e que cresce a cada dia que passa e tem até um certo controle sobre o futuro, deixando-o cada vez mais inesperado e imprevisível.

A internet da coisas (IOT) traz um panorama onde objetos comuns das rotinas não só tem acesso à internet como são conectadas a ela, usando-a para se comunicarem de forma específica, criando muitas possibilidades de uso, como usar o telefone celular para ligar as luzes de um cômodo de sua casa. Do ponto de vista estrutural, a comunicação entre máquinas possibilitou a expansão do conhecimento técnico, barateando a criação de tecnologias que hoje são utilizadas para impulsionar o desenvolvimento da Internet das Coisas Santaella et al (2013, p. 28).

Deixando para trás a época em que a tecnologia e internet se resumiam apenas em computadores, celulares, notebooks, tablets e Smart Tvs, agora ela engloba também aparelhos domésticos que nunca pensamos antes, como geladeira, cafeteira, ar-condicionado, fogão e, por incrível que pareça, até mesmo uma lâmpada. Todos eles são habilitados a se conectar à internet e funcionar de um jeito extremamente novo e único.

A IoT está transformando a relação que as pessoas tem com a tecnologia, mudando o modo como veem e interagem com o mundo ao redor e também como ele reage a elas. Essa ideia pode modificar tudo nas vidas, como a forma como vivem e trabalham. Talvez a mais impactante e pervasiva dessas tecnologias digitais seja a internet das coisas, objeto de atenção prioritária de governos e da iniciativa privada pelo mundo inteiro (MAGRANI, 2018, p. 15).

Em 1960-1970, A internet dá seus primeiros passos. Surgi a Arpanet – uma rede operacional de computadores precursora da internet, criada nos EUA para fins militares. Em 1980 – 1990, chega a World Wide Web. John Romkey apresenta na conferência 89 INTEROP no que poderia ser o primeiro objetivo da era da Internet das Coisas.

Em 1990, John Romkey criou o primeiro dispositivo em internet das coisas, que era uma torradeira que poderia ser ligada e desligada pela internet. Dan Lynch, presidente da interop na época, comprometeu-se a John Romkey que, se a torradeira

fosse ligada pela internet, o utensílio seria colocado em exposição durante a conferência.

Diante desse desafio, John Romkey conectou a torradeira a um computador com a rede TCP IP, e foi um grande sucesso. Porém, durante esse teste, o pão foi inserido manualmente na torradeira. Depois de um ano, esse requisito foi corrigido e apresentado no mesmo evento. Por meio de um pequeno guindaste robótico no sistema.

Para Magrani (2018, p. 20) "o que todas as definições de IoT têm em comum é que elas se concentram em como computadores, sensores e objetos interagem uns com os outros e processam informações/dados em um contexto de hiperconectividade".

O conceito de IOT é baseado na "comunicação" que os objetos podem ter entre si e com as pessoas quando estão conectados à internet, devido aos sensores e software.

#### **4.1. O SURGIMENTO DA INTERNET DAS COISAS**

O surgimento da Internet das Coisas (IoT) é uma história de evolução tecnológica que remonta a várias décadas. A IoT representa a interconexão de dispositivos e objetos através da Internet, permitindo a coleta e troca de dados em tempo real. Para conseguir que muitos dispositivos de IoT se comuniquem através da Internet, é necessário fazer uma programação de rede muito complexa com esses dispositivos (Monk, 2018, p. 76) seu desenvolvimento é resultado de avanços em diversas áreas, incluindo eletrônica, comunicações e computação.

Os primórdios da IoT podem ser rastreados até os anos 1980 e 1990, quando os primeiros dispositivos com capacidade de comunicação surgiram. No entanto, a IoT realmente começou a tomar forma nos anos 2000, com a disseminação da conectividade à Internet e o desenvolvimento de tecnologias sem fio. De acordo com Magrani (2018, p. 15) o avanço de tecnologias, em especial as digitais, irá afetar profundamente todas as estruturas econômicas e sociais. A capacidade de conectar dispositivos de maneira eficiente e econômica tornou-se uma realidade.

O surgimento da IoT também está intimamente relacionado ao desenvolvimento de sensores. Sensores de baixo custo e consumo de energia

permitiram a coleta de uma ampla gama de informações, desde medições de temperatura e umidade até dados biométricos e ambientais. Isso desempenhou um papel fundamental na expansão da IoT, tornando possível monitorar e controlar dispositivos em tempo real.

Hoje, a IoT está presente em diversas áreas, desde cidades inteligentes e saúde até agricultura e manufatura. Como afirma Santos (2019, p.18):

A Internet das Coisas já está presente. A maioria de nós possui smartphones nos dias de hoje, temos Smart TVs, e a maioria provavelmente conhece alguém que possui um carro inteligente. Em breve, teremos outros dispositivos conectados em nossas vidas – relógios inteligentes que podem nos dizer quantas calorias queimamos, talheres que podem nos dizer quando parar de comer, fornos que podem ligar remotamente, enquanto pulseiras, luzes de rua máquinas, pílulas e até pontes se tornarão conectadas.

Com o avanço contínuo da tecnologia, espera-se que a IoT continue a se expandir e se aprimorar, trazendo benefícios significativos para a sociedade, mas também desafios relacionados à segurança e privacidade que exigem atenção contínua.

Em resumo, o surgimento da IoT é resultado de décadas de inovação tecnológica, desde os primórdios da conectividade à Internet e do desenvolvimento de sensores até o poder de processamento de dados em crescimento.

## **4.2. A APLICAÇÃO DA INTERNET DAS COISAS**

A Internet das Coisas (IoT) possui uma ampla gama de aplicações em diversas áreas, como cidades inteligentes, saúde, indústria, agricultura, logística e cadeia de suprimentos, residenciais inteligentes, energia, ambiente, veículos e diversos outros.

A IoT é usada para melhorar a eficiência dos serviços públicos, monitorando o tráfego, gerenciando resíduos, economizando energia e melhorando a segurança nas cidades. É aplicada também em dispositivos médicos e de monitoramento de saúde para coletar dados em tempo real, permitindo o acompanhamento remoto de pacientes e diagnósticos mais precisos.

Essa interconexão permite a coleta e troca de dados, tornando possível a automação e a tomada de decisões mais eficientes. A IoT tem uma variedade de aplicações em diversos setores. O potencial da Internet das Coisas vem sendo muito

vasto e continua evoluindo à medida que novas tecnologias e inovações são desenvolvidas.

**Figura 1** - Aplicação da Internet das Coisas – Smartwatches



Fonte:betakit.2023.

Moreira et al (2020, p. 152) a internet das coisas surge como uma tecnologia na qual suas aplicações auxiliam diferentes tipos de negócios, como a agricultura, o transporte e a saúde. Na área da saúde, graças ao desenvolvimento de sensores, há possibilidade de atuação em um ambiente de aprendizagem inteligente. Dispositivos vestíveis, como smartwatches, monitoram atividades físicas, sono e saúde pessoal.

Na indústria, a IoT é usada para monitorar e otimizar processos de fabricação, rastrear ativos e prever manutenção de equipamentos. A agricultura de precisão utiliza sensores IoT para monitorar as condições do solo, do clima e o crescimento de cultivos, melhorando a produção e reduzindo o uso de recursos. A IoT rastreia produtos em tempo real, desde a fabricação até a entrega, aumentando a eficiência e a visibilidade na cadeia de suprimentos.

A IoT permite a automação de casas, controlando iluminação, segurança, termostatos e eletrodomésticos através de dispositivos conectados, para Monk (2018, p.1) A Internet das Coisas (IoT – Internet of Things) alterou completamente essa situação. Agora, todos os tipos de sensores e eletrodomésticos podiam ser conectados à Internet.

**Figura 02 - Smart House**

Fonte: [energiainteligenteuffj.2019](http://energiainteligenteuffj.2019).

Carros e veículos comerciais utilizam IoT para melhorar a segurança, a eficiência e a experiência do motorista, incluindo navegação GPS e diagnóstico remoto. A IoT é usada para otimizar o uso de energia, monitorando e controlando dispositivos e sistemas elétricos em tempo real.

Sensores IoT são aplicados para monitorar a qualidade do ar, níveis de poluição, condições climáticas e níveis de água, contribuindo para a gestão ambiental.

Essas são apenas algumas das muitas aplicações da IoT. A capacidade de coletar e compartilhar dados em tempo real, combinada com a conectividade, oferece oportunidades para melhorar a eficiência, economizar recursos e melhorar a qualidade de vida em diversos setores.

### **4.3. A INTERNET DAS COISAS E AS TECNOLOGIAS ASSOCIADAS**

A Internet das Coisas (IoT) é uma tecnologia que se baseia na interconexão de dispositivos físicos e objetos ao ambiente digital por meio da Internet. Esses dispositivos são incorporados com sensores, software e conectividade, permitindo a coleta, transmissão e análise de dados em tempo real. Fachini (2017, p. 86) a Internet

das coisas vem ganhando cada vez mais atenção e é indicada como tendência pelo Gartner Group, uma consultoria de tecnologia que ajuda seus clientes a tomarem decisões. A IoT desempenha um papel fundamental na coleta de informações e na automação de processos em diversas áreas.

Os Sensores são componentes críticos na IoT, pois coletam dados do ambiente. Eles podem medir uma variedade de informações, como temperatura, umidade, luz, movimento, pressão, e muitos outros parâmetros, dependendo da aplicação. Serão capazes de interagir e comunicar entre elas mesmas, trocar informações coletadas do ambiente, reagindo autonomamente aos eventos do mundo físico real, bem como influenciar esse contexto sem intervenção direta do ser humano (Teixeira 2014, p. 589). A IoT depende de diferentes tecnologias de conectividade para transmitir dados. Isso inclui Wi-Fi, Bluetooth, 3G, 4G, 5G, LoRa, Sigfox, e tecnologias de rede de baixa potência, como Zigbee e Z-Wave. A escolha da tecnologia depende da aplicação e dos requisitos de alcance e consumo de energia.

A computação em nuvem desempenha um papel crucial na IoT, permitindo o armazenamento e processamento de grandes volumes de dados gerados pelos dispositivos. Isso possibilita a análise dos dados em tempo real e o acesso aos mesmos de qualquer lugar.

A combinação dessas tecnologias permite que a IoT seja aplicada em uma ampla variedade de cenários, desde residências inteligentes até indústria, agricultura, saúde e muito mais. Como aponta Moraes (2018, p. 24-25):

A IoT abre oportunidades para criar-se novos tipos de serviços e até aplicações de mercado em massa, como as cidades inteligentes, nas quais diversos elementos urbanos são interligados por sistemas, visando eliminar congestionamentos, reduzir filas, melhorar o transporte, gerenciar melhor a geração e distribuição de energia, atendimentos à saúde.

Ela está transformando a maneira como interagimos com o mundo e oferece oportunidades significativas para melhorar a eficiência, economizar recursos e melhorar a qualidade de vida.

#### **4.4. RISCOS E SEGURANÇA DA INTERNET DAS COISAS**

A Internet das Coisas (IoT) traz uma série de riscos significativos de segurança, privacidade e confiabilidade. Dispositivos IoT muitas vezes têm medidas de segurança

inadequadas ou até mesmo inexistentes, tornando-os alvos fáceis para invasores cibernéticos. Eles podem ser usados para ataques de negação de serviço (DDoS), espionagem ou até mesmo controle não autorizado de dispositivos. A IoT coleta uma quantidade massiva de dados, muitos dos quais são pessoais e sensíveis. Como afirma Magrani (2018, p. 12):

O desafio lançado por esse salto tecnológico e paradigmático não é banal. Ele passa por considerar a fragmentação e a multiplicação das fontes de dados (incluindo dados pessoais), pela concessão de variados graus de autonomia e elementos dispostos pela rede e até pela crescente dificuldade de separar a internet do próprio cotidiano, visto que a internet não estará “presente” apenas em objetos que possamos reconhecer como “computadores”, podendo estar mesmo em apetrechos que a princípio pareçam insuspeitos de qualquer sofisticação tecnológica.

A falta de proteção de dados pode resultar em violações de privacidade, exposição de informações confidenciais e potencial uso indevido de dados. A integração de dispositivos e sistemas de IoT pode ser complexa. Falhas na integração podem levar a problemas de compatibilidade, bem como dificuldades na identificação e correção de vulnerabilidades de segurança.

Dispositivos IoT, muitos dos quais são sensores ou objetos incorporados em infraestrutura crítica, podem ser fisicamente comprometidos. Isso pode resultar em danos ou em manipulação de dados. A IoT cria uma ampla superfície de ataque. Invasores podem explorar dispositivos de IoT mais fracos como um ponto de entrada para comprometer redes maiores ou sistemas mais sensíveis. Ainda segundo o autor Magrani (2018, p. 12):

Por outro lado, esses numerosos dispositivos conectados que nos acompanharão rotineiramente irão coletar, transmitir, armazenar e compartilhar uma quantidade enorme de dados, muitos deles estritamente particulares e mesmo íntimos. Com o aumento exponencial de utilização desses dispositivos que já existem ou que entrarão em breve no mercado, devemos estar atentos aos riscos que isso pode acarretar para a privacidade e a segurança dos usuários.

À medida que a IoT cresce exponencialmente, gerenciar a segurança de uma grande quantidade de dispositivos se torna uma tarefa complexa. É necessário um esforço significativo para proteger toda a infraestrutura.

Para mitigar esses riscos, é essencial implementar práticas sólidas de segurança, como autenticação robusta, criptografia, atualizações de firmware regulares e monitoramento contínuo.



## 5. METODOLOGIA

O presente trabalho adotou o método de revisão bibliográfica como principal estratégia para a coleta e análise de informações. A revisão bibliográfica é uma abordagem amplamente reconhecida na pesquisa acadêmica, a qual permite a investigação e síntese de conhecimento existente sobre um tema específico. No caso da IoT, que envolve uma vasta gama de tecnologias, aplicações e implicações, a revisão bibliográfica se mostrou apropriada para mapear as tendências, os avanços e os desafios nesse campo em constante evolução.

Fora adotado a revisão bibliográfica com base em: Definição dos critérios de seleção, Coleta de dados, Organização e análise, Organização e análise, Síntese e redação. Para Magrani (2021, p. 91) a expansão e o aperfeiçoamento da internet das coisas nos trazem diversos benefícios, tais como as facilidades em ter todas as nossas informações conectadas umas às outras.

Para a definição dos critérios de seleção, foram estabelecidos critérios rigorosos para a seleção das fontes bibliográficas, incluindo a relevância do conteúdo, a data de publicação e a credibilidade das fontes. Com relação à coleta de dados, realizou-se uma busca abrangente em bases de dados acadêmicas, periódicos científicos, livros e conferências relacionados à IoT.

A organização e análise das fontes foram organizadas de acordo com os temas-chave da pesquisa, permitindo a identificação de tendências, lacunas no conhecimento e perspectivas futuras. Ainda segundo o autor Magrani (2021, p 78) A Internet Society, em declaração recente, considerou a internet das coisas um fenômeno emergente de grande significado técnico, social e econômico. Com base na análise das fontes, foi possível sintetizar as informações relevantes e incorporá-las ao corpo do trabalho, a fim de construir uma base sólida para a discussão e as conclusões.

Através da utilização do método de revisão bibliográfica possibilitou-se a construção de um embasamento teórico sólido para a pesquisa, fornecendo uma compreensão aprofundada da evolução da IoT, suas aplicações, desafios de segurança, questões éticas e tendências futuras. Além disso, permitiu-se também a contextualização das descobertas dentro do cenário acadêmico e tecnológico, enriquecendo a análise crítica e as contribuições deste TCC.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando-se o a evolução da Internet das Coisas, os impactos, benefícios e potenciais riscos, as análises são essenciais para fornecer uma visão abrangente sobre as conclusões do estudo. A Internet das Coisas está rapidamente se tornando uma realidade. Podemos ver a prova disso ao nosso redor. Nossos dispositivos estão ficando cada dia mais inteligentes, de smartphones a smart TV, a smart cars e a Smart Kitchen. Tudo agora está se conectando à internet. (SANTOS, 2019, p.19).

Os impactos da evolução da Internet das Coisas são vastos e influenciam significativamente várias áreas da sociedade. Um dos principais resultados deste estudo é a identificação e descrição dos impactos positivos que a IoT tem tido em setores como saúde, indústria, agricultura e cidades inteligentes. Esses impactos incluem melhorias na eficiência operacional, redução de custos, aumento da conveniência para os usuários e a criação de novas oportunidades de negócios.

No entanto, ao analisar os dados e evidências coletados, também torna-se evidente que a IoT não está isenta de desafios e riscos significativos. Entre os principais resultados estão as preocupações com a segurança cibernética e a privacidade. A IoT envolve a coleta, transmissão e armazenamento de grandes quantidades de dados, muitos dos quais são pessoais e sensíveis. A falta de medidas de segurança adequadas pode resultar em violações de dados, acesso não autorizado e exploração por parte de invasores cibernéticos.

Além disso, a crescente dependência da IoT em infraestruturas críticas, como redes elétricas e sistemas de saúde, revela potenciais vulnerabilidades que podem ter impactos sérios em nossa sociedade. Estes riscos precisam ser levados em consideração para garantir que a implementação da IoT seja feita de forma segura e eficaz. A discussão desses resultados enfatiza a necessidade de um equilíbrio cuidadoso entre a expansão da IoT e a garantia de segurança e privacidade, ainda segundo o autor Santos (2019, p. 15) desde então, a visão da Internet das Coisas evoluiu devido a uma convergência de múltiplas tecnologias, desde a comunicação sem fio à Internet e de sistemas embarcados a sistemas micro eletromecânicos. É crucial que regulamentações adequadas sejam estabelecidas, que fabricantes de dispositivos IoT implementem medidas de segurança sólidas e que os usuários estejam cientes dos riscos e boas práticas de segurança.

## 7. CONCLUSÃO

Portanto, conclui-se que A IoT tem se tornado um fenômeno tecnológico inegável, transformando a maneira como interagimos com o mundo ao nosso redor, afetando áreas como saúde, indústria, agricultura, cidades inteligentes e muito mais. Os benefícios da IoT são expressivos, incluindo melhorias na eficiência operacional, maior conveniência para os usuários e a criação de novas oportunidades de negócios. A coleta de dados em tempo real, juntamente com a automação, permite que empresas e governos tomem decisões mais informadas e atuem de maneira mais eficaz.

No entanto, os riscos associados à IoT não podem ser subestimados. Questões de segurança cibernética e privacidade são preocupações críticas, uma vez que a IoT envolve a transmissão e armazenamento de dados pessoais e sensíveis. A segurança inadequada pode resultar em violações de dados e na exposição de informações confidenciais. Além disso, a dependência crescente da IoT pode criar vulnerabilidades significativas em infraestruturas críticas, potencialmente levando a interrupções significativas.

A análise histórica da evolução da IoT revela uma progressão notável, desde seus primórdios até sua integração cada vez mais profunda em nossa sociedade e economia. Isso demonstra a crescente importância da IoT no cenário tecnológico global e a sua capacidade de mudar radicalmente a forma como vivemos e trabalhamos.

À medida que continuamos a avançar no mundo da IoT, é fundamental abordar os desafios de segurança e privacidade, garantir que regulamentações adequadas sejam estabelecidas e promover uma conscientização contínua sobre os riscos e práticas recomendadas. A segurança e a privacidade devem ser consideradas como elementos essenciais da expansão da IoT, para que possamos colher seus benefícios enquanto minimizamos seus riscos.

Em última análise, a IoT é uma tecnologia que moldará o nosso futuro e continuará a evoluir à medida que enfrentamos os desafios e trabalhamos para alcançar um equilíbrio entre inovação, benefícios e a proteção dos direitos.

## 8. REFERÊNCIAS

- AMUI, Sandoval. **Civilizações, Escrita e História**: 1.Ed. Paraná: Eireli, 2022. 145 p. Disponível em:  
[https://www.google.com.br/books/edition/Civiliza%C3%A7%C3%B5es\\_escrita\\_e\\_hist%C3%B3ria\\_uma\\_v/wXuUEAAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=Civiliza%C3%A7%C3%B5es,+Escrita+e+Hist%C3%B3ria:&printsec=frontcover](https://www.google.com.br/books/edition/Civiliza%C3%A7%C3%B5es_escrita_e_hist%C3%B3ria_uma_v/wXuUEAAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=Civiliza%C3%A7%C3%B5es,+Escrita+e+Hist%C3%B3ria:&printsec=frontcover)>. Acesso em: 16 nov. 2023.
- BRASILEIRO, E. T. **Quarta Revolução Industrial e Direito do Trabalho**. 2 Ed. São Paulo:AlmedinaBrasil. 2022. 258 p. Disponível em:  
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786556276113/pageid/0>>. Acesso em: 15 nov. 2023.
- COMER, Douglas E. **Redes de Computadores e internet**:6.Ed. São Paulo: Mariana Belloli, 2016. 584 p. Disponível em:  
[https://www.google.com.br/books/edition/Redes\\_de\\_Computadores\\_e\\_Internet\\_6\\_ed/1nwdDAAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=Redes+de+Computadores+e+internet&printsec=frontcover](https://www.google.com.br/books/edition/Redes_de_Computadores_e_Internet_6_ed/1nwdDAAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=Redes+de+Computadores+e+internet&printsec=frontcover)>. Acesso em: 15 out. 2023.
- CHISHTI, Susanne; BARBERIS Janos. **A Revolução Fintech**: 1.Ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017. 268 p. Disponível em:  
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555206760/pageid/9>>. Acesso em: 14 nov. 2023.
- COUTINHO, Luciano. **A Terceira Revolução Industrial e Tecnológica: As Grandes Tendências de Mudança**: Universidade Estadual de Campinas – Sistemas de Biblioteca. São Paulo: Unicamp, 2016. 19 p. Disponível em:  
<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/ecos/article/view/8643306/10830>>. Acesso em: 12 out. 2023.
- HARARI, Yuval N. **Uma breve história da humanida Sapiens**: 1.Ed. Porto Alegre: Janaína Marcoantoni, 2015. 451p. Disponível em:  
[file:///C:/Users/nick/Downloads/epdf.tips\\_sapiens-uma-breve-historia-da-humanidade.pdf](file:///C:/Users/nick/Downloads/epdf.tips_sapiens-uma-breve-historia-da-humanidade.pdf)>. Acesso em 11 nov. 2023.
- HOBBSAWM, Eric J. **A Era das Revoluções 1789-1848**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014. 229 p. Disponível em:  
[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7738045/mod\\_resource/content/1/A%20Era%20das%20Revolu%C3%A7%C3%B5es-%20Eric%20Hobsbawm.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7738045/mod_resource/content/1/A%20Era%20das%20Revolu%C3%A7%C3%B5es-%20Eric%20Hobsbawm.pdf)>. Acesso em: 12 nov. 2023.
- ITU. International Telecommunication Union. Internet Reports 2005: The Internet of Things. 2005. Disponível em <<http://www.itu.int>>. Acesso em 12 out. 2023.
- Lima, E. C. de, & Oliveira Neto, C. R. de. **Revolução Industrial: considerações sobre o pioneirismo industrial inglês**. *Revista Espaço Acadêmico*, 17(194), p.104. Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/32912>. Acesso em: 10 nov. 2023.

MOREIRA, P. Et al. **Internet das coisas e aprendizado de máquina na área da saúde: uma análise bibliométrica da produção científica de 2009 a 2019**: Universidade Federal do Paraná. Paraná: UFPR, 2020. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/40861/12.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em 23 out. 2023.

MORAIS, R. Et al. **AS Produções Cerâmicas De Imitação Na Hispania**: a: Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Portugal: FLUP, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/28617/1/SECAH.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2023.

MAGRANI, E. **A Internet das Coisas**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Fgv, 2018. 192 p. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/23898/A%20internet%20das%20coisas.pdf>>. Acesso em 15 nov. 2023.

MORAIS, I. S. Et al. **Introdução a Big Data e Internet das Coisas (IoT)**. 1 Ed. Porto Alegre: Marina Leivas Waquil, 2018. 184p. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595027640/pageid/64>>. Acesso em: 10 nov. 2023.

MONK, S. **Internet das Coisas: Uma Introdução com o Photon - Série Tekne**. 1 Ed. Porto Alegre: Clic Editoração Eletrônica Ltda, 2018. 187p. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582604793/epubcfi/6/18\[%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter1.xhtml\]/4](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582604793/epubcfi/6/18[%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter1.xhtml]/4)>. Acesso em: 11 nov. 2023.

NAVARRO, R. **A Evolução dos Materiais. Parte1: da Pré-história ao Início da Era Moderna**: Universidade Federal de Campina Grande. Paraíba: UFCG, 2006. 11p. Disponível em: <https://aplicweb.feevale.br/site/files/documentos/pdf/32246.pdf>>. Acesso em: 16 nov.2023.

PONDÉ, Luiz F. **O FIM DA IDADE MÉDIA E O INÍCIO DA IDADE MÍDIA**: 1.Ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019. 369 p. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788550811857/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover\]/4/2](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788550811857/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover]/4/2)>. Acesso em: 7 set. 2023.

QUEIROZ, Teresa A. **O Renascimento**: 1.Ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1995. 147 p. Disponível em: [https://www.google.com.br/books/edition/Renascimento\\_O\\_Vol\\_02/rCqcybUR9XgC?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=renascimento&printsec=frontcover](https://www.google.com.br/books/edition/Renascimento_O_Vol_02/rCqcybUR9XgC?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=renascimento&printsec=frontcover)>. Acesso em: 16 out. 2023.

RODRIGUES, M. A. Et al. **COBRE**: Universidade Federal de Uberlândia. Minas Gerais: UFU, 2012. 162p. Disponível em: [http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc34\\_3/10-EQ-37-10.pdf](http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc34_3/10-EQ-37-10.pdf). Acesso em: 22 out. 2023.

SÁNCHEZ, Maria G. **História da idade média textos e testemunhas**: 1 Ed. São Paulo: UNESP, 2000. 352 p. Disponível em: [https://www.google.com.br/books/edition/Hist%C3%B3ria\\_da\\_Idade\\_M%C3%A9dia/BiSjEAAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=Hist%C3%B3ria+da+Idade+M%C3%A9dia:+Textos+e+testemunhas&printsec=frontcover](https://www.google.com.br/books/edition/Hist%C3%B3ria_da_Idade_M%C3%A9dia/BiSjEAAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=Hist%C3%B3ria+da+Idade+M%C3%A9dia:+Textos+e+testemunhas&printsec=frontcover). Acesso em: 16 nov. 2023.

SANTOS, S. **Introdução à IoT Desvendando a Internet das Coisas**. 1. Ed São Paulo: Clube de Autores, 2019. 168 p. Disponível em: [https://www.google.com.br/books/edition/Introdu%C3%A7%C3%A3o\\_%C3%A0\\_IoT/EmVaDwAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=Introdu%C3%A7%C3%A3o+%C3%A0+IoT&printsec=frontcover](https://www.google.com.br/books/edition/Introdu%C3%A7%C3%A3o_%C3%A0_IoT/EmVaDwAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=Introdu%C3%A7%C3%A3o+%C3%A0+IoT&printsec=frontcover). Acesso em: 10 nov. 2023.

SCHALL, V. T. **As novas tecnologias de informação e comunicação em educação em saúde**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Fio Cruz, 2005. 255p. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/w5p4j/pdf/minayo-9788575413920-14.pdf>. Acesso em: 13 out. 2023.

SANTAELLA, L. Et al **Desvelando a Internet das Coisas**. Revista Geminis. São Paulo: PUC, 2013. 306 p. Disponível em: <https://www.revistageminis.ufscar.br/index.php/geminis/article/view/141>. Acesso em: 16 out. 2023.

TEIXEIRA, F. A.; PEREIRA, F.; VIEIRA, G.; MARCONDES, P.; WONG, H. C.; NOGUEIRA, J. M. S.; OLIVEIRA, L. B. **Siot–Defendendo a internet das coisas contra exploits**. In: **Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos SBRC**, 2014. 14P. Disponível em: <https://homepages.dcc.ufmg.br/~mmvieira/cc/papers/Defendendo%20a%20Internet%20das%20Coisas%20contra%20Exploits.pdf>. Acesso em 16 nov. 2023.

VELOSO, R. **Tecnologias da informação e da comunicação: desafios e perspectivas**. São Paulo: Saraiva, 2012 144 p. Disponível em: [https://www.google.com.br/books/edition/TECNOLOGIAS\\_DA\\_INFORMA%C3%87%C3%83O\\_E\\_DA\\_COMUNIC/DytrDwAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=Tecnologias+Da+Informa%C3%A7%C3%A3o+E+Da+Comunica%C3%A7%C3%A3o&printsec=frontcover](https://www.google.com.br/books/edition/TECNOLOGIAS_DA_INFORMA%C3%87%C3%83O_E_DA_COMUNIC/DytrDwAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=Tecnologias+Da+Informa%C3%A7%C3%A3o+E+Da+Comunica%C3%A7%C3%A3o&printsec=frontcover). Acesso em: 10 nov. 2023.

## Página de assinaturas



**nilckson almeida**  
035.059.352-39  
Signatário



**Sara Cerqueira**  
017.799.872-50  
Signatário











**Mateus Sousa**  
034.782.562-16  
Signatário



**Antonio Silva**  
032.290.192-88  
Signatário

## HISTÓRICO

- 18 jan 2024** 19:45:49  **nilckson oliveira almeida** criou este documento. (E-mail: nilcksonoliveiraa@gmail.com, CPF: 035.059.352-39)
- 18 jan 2024** 19:45:50  **nilckson oliveira almeida** (E-mail: nilcksonoliveiraa@gmail.com, CPF: 035.059.352-39) visualizou este documento por meio do IP 189.40.104.136 localizado em Belém - Para - Brazil
- 18 jan 2024** 19:47:12  **nilckson oliveira almeida** (E-mail: nilcksonoliveiraa@gmail.com, CPF: 035.059.352-39) assinou este documento por meio do IP 189.40.104.136 localizado em Belém - Para - Brazil
- 19 jan 2024** 08:21:02  **Antonio Soares da Silva** (E-mail: ads.antoniosoaes@gmail.com, CPF: 032.290.192-88) visualizou este documento por meio do IP 200.9.67.114 localizado em Parauapebas - Para - Brazil
- 19 jan 2024** 08:21:21  **Antonio Soares da Silva** (E-mail: ads.antoniosoaes@gmail.com, CPF: 032.290.192-88) assinou este documento por meio do IP 200.9.67.114 localizado em Parauapebas - Para - Brazil
- 18 jan 2024** 21:10:07  **Mateus da Silva Sousa** (E-mail: mateus85sousa@outlook.com, CPF: 034.782.562-16) visualizou este documento por meio do IP 179.84.212.16 localizado em Para - Brazil
- 18 jan 2024** 21:10:12  **Mateus da Silva Sousa** (E-mail: mateus85sousa@outlook.com, CPF: 034.782.562-16) assinou este documento por meio do IP 179.84.212.16 localizado em Para - Brazil
- 18 jan 2024** 19:57:49  **Sara Debora Carvalho Cerqueira** (E-mail: dsaracarvalho@gmail.com, CPF: 017.799.872-50) visualizou este documento por meio do IP 45.7.26.184 localizado em Parauapebas - Para - Brazil



18 jan 2024  
19:58:03



**Sara Debora Carvalho Cerqueira** (E-mail: [dsaracarvalho@gmail.com](mailto:dsaracarvalho@gmail.com), CPF: 017.799.872-50) assinou este documento por meio do IP 45.7.26.184 localizado em Parauapebas - Para - Brazil

