



unopar

UNIVERSIDADE PITÁGORAS UNOPAR

---

RODRIGO ZANDONÁ

**INTERNET DAS COISAS: UM ESTUDO SOBRE OS AVANÇOS  
TECNOLÓGICOS E BENEFÍCIOS QUE TROUXERAM PARA O CUIDADO  
DE PETS**

---

RODRIGO ZANDONÁ

**INTERNET DAS COISAS: UM ESTUDO SOBRE OS AVANÇOS  
TECNOLÓGICOS E BENEFÍCIOS QUE TROUXERAM PARA O CUIDADO  
DE PETS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Unopar Catuai, como  
requisito parcial para a obtenção do título  
de graduado em Engenharia da  
Computação.

Orientador: Gryco Araujo

**RODRIGO ZANDONÁ**

**INTERNET DAS COISAS: UM ESTUDO SOBRE OS AVANÇOS TECNOLÓGICOS E  
BENEFÍCIOS QUE TROUXERAM PARA O CUIDADO DE PETS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Unopar Catuai, como  
requisito parcial para a obtenção do título  
de graduado em Engenharia da  
Computação.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Msc. Sandro Teixeira Pinto

---

Prof. Esp. Willian Candido Pedroso

Londrina, 11 de dezembro de 2020

Dedico este trabalho a todos que me  
ajudaram na realização deste.

ZANDONÁ, Rodrigo. **Internet das coisas: Um estudo sobre os avanços tecnológicos e benefícios que trouxeram para o cuidado de pets** . 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia da Computação) – Unopar Catuai, Londrina, 2020.

## **RESUMO**

Presente na vida de milhões de pessoas em todo o mundo, a internet agora estende soluções para contribuir a vida do usuário. O advento das tecnologias vem revolucionando e modificando o dia a dia como nunca notado antes. A maneira como nos comunicamos, interagimos socialmente, o modo como consumimos, as ligações comerciais e até mesmo o lazer – estão ao dispor em um pequeno dispositivo tecnológico. Com tal conectividade promete levar incontáveis benefícios para a sociedade, agregando a todo momento uma superior qualidade de vida e experiência aos usuários. Os objetivos específicos foram: Apresentar uma teoria da Internet das Coisas; analisar o mercado de tecnologias para animais de estimação; identificar e apresentar os equipamentos tecnológicos IoT de animais de estimação. Neste contexto, este projeto de dissertação buscará identificar, apresentar e discutir os importantes desdobramentos da Internet das coisas e quais seriam os benefícios que vierem com o desenvolvimento das tecnologias IoT qualificados de aprimorar os cuidados com animais de estimacões.

**Palavras-chave:** Internet das coisas. dispositivos tecnológicos. Tecnologia da Informação.

ZANDONÁ, Rodrigo. **Internet of Things: A study on the technological advances and benefits that they brought to the care of pets**. 2020. Número total de folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia da Computação) – Unopar Catuai, Londrina, 2020.

### **ABSTRACT**

In the current market it is likely to come across numerous solutions to contribute to the user's life. The advent of technologies is revolutionizing and changing the day to day as never noticed before. The way we communicate, interact socially, the way we consume, business calls and even leisure - are available in a small technological device. With such connectivity, it promises to bring countless benefits to society, adding at all times a superior quality of life and experience to users. The specific objectives were: To present a theory of the Internet of Things; analyze the pet technology market; identify and present IoT technological equipment for pets. In this context, this dissertation project will seek to identify, present and discuss the important developments of the Internet of Things and what would be the benefits that come with the development of qualified IoT technologies to improve pet care.

**Keywords:** Internet of things. technological devices. Information Technology.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Ano 1985 video call .....	18
<b>Figura 2</b> – Ano1960 smartwatch.....	19
<b>Figura 3</b> – Abreviações.....	22
<b>Figura 4</b> – Arquitetura dos dispositivos.....	25
<b>Figura 5</b> – Furbo .....	29
<b>Figura 6</b> – PetChartz .....	30
<b>Figura 7</b> – Petnet .....	31
<b>Figura 8</b> – Petdoor.....	32
<b>Figura 9</b> – Fluxograma da lógica do programa .....	33
<b>Figura 10</b> – Arduino .....	36

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Custo de um protótipo.....	34
<b>Tabela 2</b> – Contraste de valores .....	35
<b>Tabela 3</b> – Quantidade sugerida.....	37



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

LoT	Internet of things
OT	Tecnologia Operacional
IT	Tecnologia da Informação
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
DDoS	Distributed Denial-Of-Service
IIoT	Industrial internet of things

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. INTERNET DAS COISAS .....</b>	<b>16</b>
<b>3. O MERCADO DA IOT .....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.21</b>
<b>4. TECNOLOGIA COM A IMPLEMENTAÇÃO IOT .....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.27</b>
4.1 ARDUINO.....	35
4.2 ALIMENTAÇÃO PET .....	36
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>39</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Quando se fala Internet das Coisas, ou o termo em inglês *Internet of Things* (IoT), pensamos em recursos com internet, como smartphones, computadores, entre outros dispositivos que dispõem de conexão à internet, porém, IoT é além disso, são dispositivos conectados que contem ou não comunicação entre eles.

A Internet das Coisas, encurtando, nada mais é que uma ampliação da Internet recente, que possibilita aos equipamentos do dia-a-dia com atributos computacional e de comunicabilidade, se conectarem à Internet. Isso gera uma gigantesca quantidade de possibilidades tanto na esfera industrial quanto até mesmo na acadêmica.

O cotidiano de todos está de modo direto ligado com dispositivos, o avanço e a disseminação de tecnologias relacionadas à informação vêm causando enormes transformações sociais. A tecnologia tem evoluído em uma rapidez sem precedentes no decorrer dos anos. A sociedade gerou com que ela estivesse presente na economia, cultura, no sistema financeiro, assim como entretenimento, indústrias de telecomunicação e no cotidiano das pessoas.

O usuário de Internet das coisas tem por propósito aprimorar a qualidade de vida das pessoas poupando dinheiro e tempo. Em contra partida, a indústria de Internet das coisas encontra-se na inclusão a meio da Tecnologia Operacional (OT) e Tecnologia da Informação (IT) que em geral provoca nas interações máquina a máquina, seja para acompanhamento de aplicativos, com um controle distribuído, que não exige interferência humana.

A implementação de tecnologias relacionadas à Internet das Coisas é elementar para o desenvolvimento econômico e social de um país, em exclusivo com o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Contudo, a IoT igualmente carrega uma série de riscos associada à privacidade, segurança e proteção de dados.

Considerando o cenário retratado da importância da IoT e dispondo da ciência de que o avanço tecnológico frequente apresentam uma gama de possibilidades para modernização das tarefas e percebendo um cenário em que cada vez mais os gastos dessas tecnologias e a futilidade com que elas se misturam com nosso dia a dia, o estudo procura exibir a possibilidade de modificar os serviços entregues além de expor

e debater outras opções que ajude e facilite a vida dos donos de animais de estimação.

Em um futuro não muito longínquo, os objetos do cotidiano passarão a estar conectados à Internet tendo potencial de ser acessados e controlados seja qual for o local, a qualquer momento, de qualquer aparelho que seja capacitado de conectar-se à Internet. Tais objetos da mesma forma serão aptos de efetuar papéis de modo autônomo com a finalidade de fornecer necessidades do utilizador sem que ele intervenha.

Este estudo deve ser justificada pelo campo acadêmico por produzir conteúdo e informação a respeito de um tema bastante atual no ambiente da tecnologia, gerando espaço para futuras pesquisas. Contudo, a tendência associativa não deve ser excluída, visto que a temática gerada aqui pode criar campo para empresas já assentadas ampliarem seu campo de representação para o mercado de Internet das Coisas, ciência a qual até então não é muito familiar no recente cenário brasileiro.

A internet das coisas é uma enorme promessa de gerar novos negócios. Logo, além de retratar e ilustrar o tema, essa dissertação da mesma forma pretende estudar uma oportunidade de negócio proveito da Internet das Coisas. A partir da ideia inicial, percebeu-se a possibilidade de desenvolvimento e a aplicação de um projeto de pesquisa para a elaboração de um produto, que abrange tecnologias e disciplinas ministradas na universidade.

A presente pesquisa qualitativa por meio da análise de alguns estudos de casos, utilizará a técnica da investigação de estudo de mercado, procura incrementar o conhecimento a respeito de certo tema, que nesta situação será uma utilização para o conceito de Internet das coisas.

No início, através de revisões de literatura o estudo exibirá os conceitos, como funcionam e quais as vantagens das tecnologias apresentadas tais como os da IoT dessa forma também mostrará de forma simples algumas tecnologias emergentes. A pesquisa teve como principal fonte artigos científicos da última década, envolvendo tanto o surgimento da IoT quanto avanços na utilização da mesma.

A princípio foi possível encontrar uma gama de muitos sites com informações sobre Internet das Coisas, aplicações e benefícios trazidos. Inicialmente foi possível compreender o surgimento e todas as vantagens que ela ofereceu, através disso foi possível notar e ver representações no cenário atual.

Com base na revisão da literatura referida inicialmente no presente trabalho de pesquisa, será traçado um roteiro de pesquisa com a intenção de atingir o máximo de informações essenciais para uma futura análise adequada com os objetivos. Desse modo, será efetuada uma abordagem desde as diferentes variáveis definidas que afetam de modo direto na tecnologia da informação afim de compreender a percepção da influência da Internet das Coisas.

## 2. INTERNET DAS COISAS

A Internet das Coisas ou (IoT) emerge como uma evolução da internet e um novo exemplo tecnológico, social e digital, proporcionando aos instrumentos do cotidiano, com capacidade computacional e de comunicação, se conectarem à internet. Nos dias de hoje não só computadores convencionais estão conectados à internet, como também uma enorme diversidade de equipamentos, tais como laptops, TVs, smartphones, eletrodomésticos, automóveis, entre outras coisas. Conforme Manovich (2001), o termo “*Internet of Things*” retrata a possibilidade de conexão e troca de informações entre instrumento gerais que, conectados à internet, estendem a novas maneiras de aplicação.

A conectividade que os aparelhos recentes fornecem, associada com a tecnologia de interatividade com a internet que vários daqueles dispõem, agrega as características essenciais para a implantação da IoT. No ano de 1991, Weiser (1991) produziu o artigo *The Computer for the 21st Century*, onde fala o futuro da Internet das Coisas. Ele o descreve como “computação ubíqua”. Nesse artigo, ele garante que os aparelhos estarão conectados em todos os lugares de forma tão natural para o homem, que se tornará “despercebido”, proporcionado, de forma espontânea, a realização das ações, sem existir precauções em instalar, configurar e sustentar os recursos computacionais (WEISER, 1991).

Kevin Ashton expressou pela primeira vez o termo Internet das Coisas em uma apresentação, ele é um dos iniciadores do centro Auto-ID do MIT, em 1999. No dia, o autor retratou a respeito da expectativa de os computadores disporem a compreensão de tudo o que fosse capaz de saber a respeito do ambiente ao seu contorno sem requerer do auxílio e da interferência dos usuários. O pensamento de uma rede mundial de objetos conectados que mutuam informação consigo é muito abundante e faz com que bastantes tecnologias e aplicações opostas respondem pelo nome de Internet das Coisas (SINGER, 2012).

Para Bhatt e Bhatt (2017), a IoT é uma tecnologia emergente e executará um papel essencial em vários campos, como: transporte, saúde, agricultura, segurança e educação.

Outra possível origem do termo Internet das Coisas é achada no trabalho Greenfield (1999). Ela projetou um contexto no qual objetos processam informação.

No livro *When things start to think* que escreveu, expõe e presume algumas experiências da nanotecnologia, computação e interesses associados a emoções numa existência de integração com os objetos que produzem informação.

Em Evans (2011) rotulam a IoT como o momento no tempo em que a quantidade de objetos ou recursos conectados à Internet ultrapassou o número de seres humanos na Terra, e isso aconteceu entre os anos 2008 e 2009. De acordo com o estudo, a possibilidade de que em 2025 a quantidade de aparelhos conectados à internet via algum IP esteja em torno de 50 bilhões.

A interatividade que os aparelhos presentes entregam, associada com a tecnologia de conectividade com a internet que vários daqueles dispõem, completa as características necessárias para o comprimento da IoT. Acompanhado com o potencial tecnológica que temos na atualidade, imaginamos a IoT como algo atingível e concreto. Dporish (2006) garante que o mundo tecnológico não está evidenciado do seu associado físico, mas sim estabelecido nele, possibilitando a percepção do mesmo.

Com a tecnologia evoluindo gradativamente, temos uma maior comunicação, onde pessoas, métodos e equipamentos estão se completando e otimizando em vários aspectos. A tendência de modos variados na comunicação da rede IoT influencia os pesquisadores e profissionais a evoluírem em inúmeras técnicas de comunicação, partindo em distintos meios de desenvolvimentos de sinais, ocorrendo em meios guiados ou não.

Para inúmeros, a IoT, é coisa futurísticas, como nos filmes e desenhos animados, particularmente em "Back to the Future" e "The Jetsons", retratados nos anos de 1985, onde no segundo filme os atores Christopher Lloyd e Michael J. Fox, viajam de 1985 a 2015 com um DeLorean DMC-12 modificado para tornar-se uma máquina do tempo, onde encontraram tecnologias como comando de voz em computadores e aparelhos, além de pagamentos por celular , óculos de realidade virtual e vídeo chamada, como pode relembrar a Figura 1. Prontamente em Os Jetsons os personagens Astro, Judy, Elroy, Rosie e George, viviam em um futuro (justamente no ano de 2062), a sua tecnologia era empregue em empregada-robô , eletrodomésticos inteligentes e relógios inteligentes (com chamadas feitas por ele ) como mostra a Figura 2.

**Figura 1 – Ano 1985 video call.**



Fonte: telegraph.co.uk

Disponível em: <https://www.telegraph.co.uk/technology/news/11699199/From-hoverboards-to-self-tying-shoes-6-predictions-that-Back-to-the-Future-II-got-right.html> Out.2015.

No em tanto em uma observação bem simplificada, ao longo da internet das coisas, já se inicializou a viver esse futuro, ou seja, se analisarmos a tecnologia a nossa volta veremos, como exemplo, automóveis com sensores direção e assistentes virtuais capazes de buscar um produto mais próximo e até reserva-lo.



**Figura 2 – Ano 1960 smartwatch**

Fonte: uol.com.br

Disponível em: <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2020/05/04/11-previsoes-que-os-jetsons-acertaram-sobre-a-tecnologia-no-seculo-21.htm> Mai.2020

No Brasil em 2010, Salvador sediou o primeiro evento em Internet das Coisas, chamado como “1º Congresso de Tecnologia, Sistemas e Serviços com RFID”, planejado pelo CIMATEC SENAI e Saint Paul Etiquetas Inteligentes Ascom (2010). No mesmo ano a cidade do Rio de Janeiro exercia com tecnologia de cidades inteligentes da IBM, por intermédio de um telão junto com o mapa da cidade e imagens de câmeras, que possibilitam visualizar o trânsito e inúmeras ocorrências.

No final do ano de 2015 foi implantada a Associação Brasileira em Internet das Coisas (ABINC), cujo intuito é representar o mercado perante a Anatel. Em 2016 foi estabelecido o Núcleo de Estudos e Pesquisas em Internet das Coisas (NEPIoT), com o plano de ser um *Hub* de investigação para aprendizados e projetos de Pesquisa. Desde 2017 o governo brasileiro gerou uma Consulta Pública para praticar análise e sugerir políticas públicas no tema Internet das Coisas, promovendo a colaboração e articulação entre empresas, universidades, poder público e centros de pesquisa (PARTICIPA.BR, 2017).

A segurança é um fator crítico nesta transformação, dispositivos que antes se conectavam ocasionalmente com outros ou com a internet como smartphones, tablets e computadores agora permanecem frequentemente conectados intermitentemente, mesmo quando não acionamos eles. Quando todos esses dispositivos se integram e

geram uma rede em comum, com conexão à internet, eles são chamados de “coisas”. Assim, temos a Internet das Coisas ou IoT (do Inglês, Internet of Things).

Entre as ameaças já vistas que podem ser direcionadas para dispositivos inteligentes conseguimos destacar os ataques DDoS ou de negação de serviço, violação de dados, malwares e ataques ao perímetro que conecta os dispositivos IoT. Os cibercriminosos do mesmo modo podem espionar as comunicações e desviar informações que trafegam nesta rede. Informações sensíveis podem ser expostas ou deletadas e a corrupção de dados também pode gerar falsos respostas.

Em 2018, já foram detectados pela Kaspersky Lab, mais de 30 mil dispositivos IoT infectados na América Latina. Sendo 72% deles no Brasil.(Melissa Cossetti).É extremamente importante discutir propostas de segurança específicas para as necessidades da IoT. Quando se discute sobre segurança em qualquer âmbito, uma preocupação sempre concernente são os ataques maliciosos.

Entretanto, o desenvolvimento de políticas e métodos para a IoT, na esfera nacional, até o presente está em seus primeiros movimentos. No ano de 2018, o governo aprovou a Estratégia Brasileira para Transformação Digital e caminha para o seu Plano Nacional de Internet das Coisas (Plano Nacional de IoT). A IoT é atualmente um recente paradigma para a Internet, passando a ser moldado por um conjunto específico de tecnologias emergentes. Contudo, o rápido avanço no número de dispositivos interconectados e sua disseminação no mercado exibem desafios políticos, sociais e tecnológicos. O principal deles resume-se na pequena importância atribuída à segurança por concepção e à privacidade.

Com o Plano Nacional de IoT aprovado no dia 25 de junho de 2019 dará grande ênfase à inserção de tecnologias IoT no âmbito de cidades e da saúde. A IoT tem potencial para ser empregue para melhorar a vida das pessoas, tanto em cunho profissional como o pessoal, possui finalidade a interação através dos objetos de modo inteligente para que efetuem ações de forma pró-ativa com a finalidade de auxiliar os usuários.

Apesar de que não se encontra uma definição clara e livre de ambiguidades sobre IoT, o tema é alvo de estudo científicas e pesquisas econômicas à volta do mundo. Os dispositivos conectados irão apropriar-se de modelos que vão além de celulares e tablets, sendo capaz de integrar, por exemplo, a relógios inteligentes que acompanhem a rotina e mantenham as pessoas conectadas a redes sociais, ou

dispositivos integrados aos seus lares. Por fim, para execução da IoT, serão indispensáveis objetos e aparelhos conectados, através de sensores, a enormes bases de dados, através de redes, à Internet, o que necessita de um sistema competente de reconhecimento (SILVA; ROCHA, 2013).

### **3. O MERCADO DA IOT**

A tecnologia da informação nitidamente possibilitou enormes mudanças no mercado nos últimos 50 anos, recentes tecnologias possibilitaram uma mudança extrema na conduta das empresas na cadeia de valor a qual estão estabelecidas. O uso da IoT (Internet das coisas) possibilita qualquer projeto no topo da tecnologia no mundo.

A IoT foi reconhecida como uma tecnologia emergente em 2012 por peritos da área Gartner(2015). No ano de 2012, foi previsto que a IoT requereria entre cinco e dez anos para ser aplicada pelo mercado e, hoje, é vivido o maior pico de perspectivas sobre a tecnologia no campo industrial e acadêmico. Do mesmo modo pode-se perceber o início das primeiras plataformas de IoT que têm motivado uma grande expectativa de seu uso.

Conforme Adolfo (2010) os instrumentos inteligentes com a capacidade de tarefas continuo ampararão as pessoas em seus afazeres diários, com a interação automática entre dispositivos e dispositivos (computação ubíqua – termo que representa a onipresença da informática no dia a dia das pessoas), com abundantes benefícios para a sociedade. Entre 2020 e 2030, a IoT deve mobilizar próximo de US\$19 trilhões à volta do mundo. Desse total, US\$860 bilhões abalarão exclusivamente as economias latino-americanas, sendo 40% (US\$352 bilhões) somente no mercado brasileiro de Internet das Coisas.

Essas são projeções divulgados pela Cisco, que já mostrou outros números surpreendentes a respeito do universo da IoT. Uma amostra é os 25 bilhões de dispositivos agregados a sistemas inteligentes em tordo do mundo, até o final deste ano, além dos dados em circulação que chegaram a mais de 50 trilhões de gigabytes (GB).

**Figura 3 – Abreviações**

Abbreviation	Unit	Value	Size (in bytes)
b	bit	0 or 1	1/8 of a byte
B	bytes	8 bits	1 byte
KB	kilobytes	1,000 bytes	1,000 bytes
MB	megabyte	1,000 <sup>2</sup> bytes	1,000,000 bytes
GB	gigabyte	1,000 <sup>3</sup> bytes	1,000,000,000 bytes
TB	terabyte	1,000 <sup>4</sup> bytes	1,000,000,000,000 bytes
PB	petabyte	1,000 <sup>5</sup> bytes	1,000,000,000,000,000 bytes
EB	exabyte	1,000 <sup>6</sup> bytes	1,000,000,000,000,000,000 bytes
ZB	zettabyte	1,000 <sup>7</sup> bytes	1,000,000,000,000,000,000,000 bytes
YB	yottabyte	1,000 <sup>8</sup> bytes	1,000,000,000,000,000,000,000,000 bytes

Fonte: Raconteur

Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2019/04/how-much-data-is-generated-each-day-cf4bdf29f/> Abr.2019

A Internacional Data Corporation (IDC), diante disso, antecipa que, até o ano de 2025, comprovaremos 175ZB em dados circulando pelo mundo (no ano de 2018, eram somente 33 ZB). Acima de 2,5 quintilhões de bytes são gerados todos os dias e logo atingiremos a assombrosa marca de 1,7MB originados por segundo para cada habitante da Terra(PINTO;GUSTAVO,2020).

Geralmente, se um instrumento é eletrônico, ele tem a capacidade para ser incorporado à Internet das Coisas. Desde modo, não é complicado de notar o motivo que esse tema tem sido tão comentado no momento, ele seguramente abre portas para diversas possibilidades e simultaneamente para alguns desafios(GARTNER,2015).

Entretanto, há diversas outras possibilidades que muitas vezes nem ponderamos, estruturas de plataformas de extração de petróleo e peças de aeronaves são capazes de ser conectadas à internet para resguardo de acidentes e detecção de problemas em tempo real.

Os conceitos das chamadas Cidades Inteligentes (Smart Cities) é encaminhar o armazenamento de dados e os avanços na tecnologia que fazem da Internet das Coisas uma realidade para a infraestrutura e o local onde nós vivemos. É provável desenvolver sistemas de controle de energia, de resíduos, de transporte e até de realização das leis que sejam instigados a dados para torná-los mais eficientes e aperfeiçoar a qualidade de vida nas cidades.

No ano de 2020, a utilização comercial da IoT permanecera se expandindo à proporções que for incorporado a mais produtos e execuções comerciais. Deste modo como o mercado aguarda experiências digitais atualizadas, os consumidores iniciarão a prever o mesmo das experiências no mundo físico, exemplos de aplicações da IoT são (RIGOTTI;GENARA,2020):

- A inserção do 5G no qual nos últimos dois anos foram ocupados com o hype à volta das redes móveis 5G, com suas expectativas de alta velocidade e baixa latência. À proporção que o 5G se torna mais comum, ele não substitui as redes LoWPAN presentes, mas as expandiram. Isso representa que vários setores seguirão utilizando as tecnologias LoWPAN, mas utilizarão soluções 5G para resgatar informações, transmitindo dados para redes de telecomunicações a sentido de destinos como a nuvem.
- Utilização da IoT no campo da saúde verá um superior amparo de dispositivos IoT. A Frost & Sullivan fala que a Internet das Coisas médicas tem capacidade para ampliar a uma taxa anual de 26,2% e alcançar US\$ 72 bilhões até 2021. Equipamentos médicos e sensores junto com dispositivos portáteis com monitores de saúde podem ser configurados para se conectar à IoT. Além de que, aplicativos móveis de saúde e assistentes virtuais possibilitam familiares acompanhem a saúde do paciente direto da casa. Encontra-se implantes inteligentes, que comunicam os indicadores do paciente e até carros inteligentes que constataam os sinais vitais dos pacientes no momento que estão a distância.
- Na esfera da IA e coletas de dados a Analytics Insights presume a elaboração da Inteligência Artificial para modificar dispositivos conectados à IoT em um assistente de tomada de decisão para organizações e pessoas.

Como a IoT compreende bilhões de dispositivos conectados à nuvem, cada um deles desempenha o papel de ser coletor de dados. Se todos os dispositivos conectados estão coletando dados, é uma quantidade enorme que precisa ser aproveitada para tomar melhores decisões.

Estabelecer um sistema inteligente e de autoaprendizagem deve ser o principal objetivo por trás do desenvolvimento da IoT. Com a ajuda de um sistema de aprendizado de máquina, as organizações podem interpretar tendências e *insights* a partir do carregamento de dados e melhorar as várias áreas que envolvem a tomada de decisões.

A IoT é o pilar do desenvolvimento da digitalização da economia, que tem modificado os procedimentos habituais de produção, no uso das tecnologias de informação e na interconexão de dispositivos (Henriksen;Alexandre,2017).

Adversidades de implantação no meio corporativo. Conforme Taurion (2014), um dos maiores obstáculos para empresas é incorporar novas tecnologias que façam lógica na execução do negócio. Parâmetros e princípios consolidados, como sustentar sistemas locais, serão alterados pelo modelo Cloud (armazenamento em nuvem). Big Data e Plataformas Sociais se tornaram parte habitual em TI.

De acordo com a empresa de consultoria na área de tecnologia da informação Essence (2014), a IoT dispõem de seis desafios: 1) As empresas precisaram de maior flexibilidade de recursos de hardware e 7 memória para processos em tempo real, pertinente ao Big Data e ao aumento de número de dispositivos processados na IoT, visto que com a grande demanda a complexidade de segurança se torna uma ameaça potencial; 2) Resultado no armazenamento de dados produzido pelas consumidores; 3) A privacidade do consumidor será capaz de ser comprometida com o maior volume de dados trafegando com informações a respeito do usuário desses dispositivos; 4) A gestão de armazenamento se atentando com a competência de armazenamento da empresa: se ela será hábil para coletar e empregar dados da IoT de maneira útil em relação ao custo; 5) A tecnologia dos servidores passará a ser atento em um crescente investimento em áreas primordiais e organizações associadas a IoT buscando eficiência ou valores significativos; 6) Redes de Data Center serão alteradas para possibilitar maior volume de dados de sensores de mensagens menores para procedimentos em *data center*, atingindo assim, a largura de banda de entrada que terá de ampliar no *data center*.

A arquitetura principal dos objetos inteligentes é constituída por quatro unidades: processamento/memória, energia, sensores/atuadores e comunicação. A Figura 4 retrata um aspecto geral da arquitetura de um dispositivo e a interligação entre seus componentes.

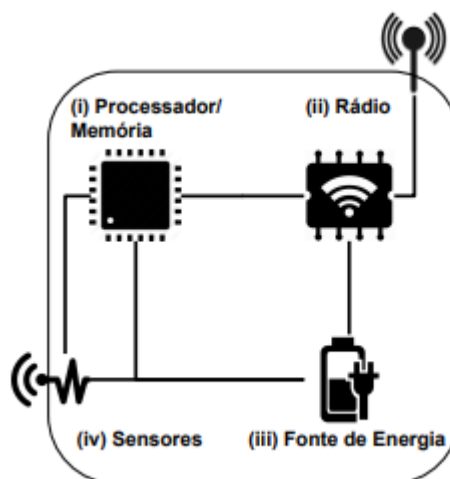
Unidade(s) de processamento/- memória: constituída de uma memória interna para armazenamento de dados e programas, um conversor analógico-digital para incorporar sinais dos sensores, um microcontrolador. As propriedades importantes para estas unidades são consumo menor de energia e ocupar o mínimo espaço possível.

Unidade(s) de comunicação: baseia-se de pelo menos um canal de comunicação com ou sem fio, sendo mais habitual o meio sem fio, como resultado, a comunicação é de pequeno alcance e expõem perdas constantes.

Fonte de energia: encarregado por fornecer energia aos componentes do objeto inteligente, geralmente, a fonte de energia resume-se em uma bateria (recarregável ou não) e um conversor AC-DC e tem o papel de alimentar os componentes.

Unidade(s) de sensor(es)/atuador(es): efetuam o monitoramento do ambiente onde o objeto se encontra. Os sensores registram valores de proporções físicas como presença, temperatura e umidade, neste momento, encontrasse literalmente centenas de sensores distintos que são competentes de capturar essas grandezas.

**Figura 4 - Arquitetura dos dispositivos**



Fonte: Sousa, 2018

Disponível em: <https://www.slideshare.net/danielrodriguesdesousa90/iot-arduino> Mai.2014

Na procura de novas possibilidades no mercado, a tecnologia da informação pode ser observada como um recurso estratégico, transformando de maneira relevante as bases da concorrência empresarial, assim sendo seus avanços estão ocasionado mudanças importantes na formas das empresas, e do mundo em geral, estabelecem o fluxo de mercadorias e serviços na economia (COSTA; QUINTELLA, 1997). Segundo Quintella a tecnologia da informação é um indispensável recurso estratégico que assegura os seguintes fatores: redução de custos, diferenciação, criação de novas oportunidades de negócios, inovação de informações nos produtos e mudanças nos relacionamentos com clientes e fornecedores.

Uma das essências características da IoT refere-se à sua competência de possibilitar conhecimento sobre o mundo físico, a começar da enorme porção de dados coletados pelos seus sensores. Através da mineração destes dados, é plausível localizar padrões comportamentais do ambiente ou usuários e efetivar conclusões a eles. A título de exemplo, é viável deduzir, a partir dos dados alcançados, acerca de fenômenos naturais, de forma a admitir que aplicações sejam capazes de antecipar condições meteorológicas e tirar decisões com base nisso. Claramente, os maiores beneficiados com isto são os próprios usuários, que possuirão melhorias na qualidade de suas vidas. No entanto, para se extrair toda a capacidade contida nos dados da IoT, é fundamental que, primeiramente, algumas medidas sejam tomadas.

Seja qual tipo de negócio, utilizar a IoT de maneira estratégica expressa tomar decisões através da análise de milhares de dados gerados pelos objetos conectados. E essa é uma das razões pelos quais os prognósticos de que as máquinas viriam sobrepor os humanos não se realizaram. Ao invés disso, uma projeção feita pela empresa de telecomunicações Teleco aponta que a IoT carecerá a conceber entre 1,9 milhões e 2,6 milhões de novos postos de trabalho diretos ou indiretos no Brasil até 2025.

O Plano Nacional de Internet das Coisas levou o Brasil ao degrau de país da América Latina com a maior capacidade para inserir-se no mercado da IoT e de se favorecer das suas possibilidades, ao lado da Costa Rica e do Chile, conforme uma análise de 2018 da Deloitte Touche Tohmatsu Limited a respeito da IoT no âmbito empresarial. O Plano Nacional de IoT decorreu de um enorme empenho colaborativo entre governo, sociedade civil e indústria e indicou prioridades nítidas baseadas nas quatro utilizações de maior capacidade: saúde, cidades, rural e IIoT”

Há alguns anos atrás, era admissível indicar o fator custo como restritivo para adesão e desenvolvimento de produtos inteligentes. Contudo, hoje é possível obter soluções de IoT acessíveis no mercado de baixo custo. Para esse segmento, é viável declarar que o custo do hardware já é acessível, se observarmos o preço de produtos como o Arduino, Raspberry Pi e semelhantes que possibilitam desde a prototipagem até a produção final de soluções de IoT a baixo custo. Tendo como exemplo, podemos encontrar Arduino ao custo de US\$ 15.

São diversos os domínios de investimentos que serão afetados pela IoT. São capazes de serem relacionados com base no tipo de envolvimento do usuário, de



heterogeneidade, cobertura, escala e flexibilidade de rede. Não há quase nenhuma área de execução em que a IoT não consiga localizar uma função e especialmente não há área de execução onde a IoT não traga alguma vantagem econômica durante o tempo (SILVA, 2017).

#### 4. TECNOLOGIA COM A IMPLEMENTAÇÃO IOT

As soluções de IoT agrupam uma série de tecnologias, algumas que já constituem parte da infraestrutura de TI e outras totalmente novas. Toda solução tem o seu exclusivo tempo de aperfeiçoamento que, na qual combinados, são capaz de produzir um espaço complexo e em incessante desenvolvimento. Um dos objetos que constituem parte da plataforma Azure ofertada pela Softline em colaboração com a Microsoft é o serviço Hub IoT, que possibilita acompanhar, conectar e gerir com segurança bilhões de dispositivos para produzir aplicativos IoT em diversos protocolos (COMPUTERWORD UK,2019).

Dia a dia se torna mais acessível e realizável empregar a tecnologia para favorecer nossas vidas. O entrelaçamento de dados do que formam empregando objetos conectados é capaz, até mesmo, desenvolver com nossos costumes e preferências.

Em razão da recorrência, o sistema pode memorizar padrões de uso e replicar *insights* personalizados para diminuir custos, aperfeiçoar tarefas e limitar obstáculos e esforços. Além de conceber maior aconchego e reduzir barreiras do cotidiano, a Internet das Coisas pode aprimorar tarefas, diminuir custos e desenvolver padrões de uso e conexão dos objetos por *Machine Learning*, proporcionando dados mais completos e precisos no momento correto para o usuário (MATOS;RENATA,2018).

Por ser aplicada em praticamente seja qual for objeto, a tecnologia de Internet das Coisas possui aplicações diversificadas, a encabeçar de as mais repentinas como desligar um SmartTv e apagar uma lâmpada por meio de um aplicativo no seu smartphone até sistemas superiores e mais complexos como Cidades Inteligentes e procedimentos industriais de ponta a ponta.

Atualmente já se encontra várias pessoas que agregam seus lares em um forte sistema inteligente, onde temperatura, segurança, iluminação dentre outros elementos

são controlados ao alcance de suas mãos por meio de um smartphone conectado aos objetos no seu lar.

Seguir remotamente o sistema de segurança de sua casa, a título de exemplo, ou o que seu animal de estimação anda realizando ao mesmo tempo que você está no trabalho é algo que há alguns anos não se encontrava e nos dias atuais se tornou possível, graças a sensores e câmeras conectados a uma rede que encaminham dados instantâneas a um aplicativo no seu smartphone.

No mercado encontra-se alguns produtos que proporciona a facilidade e a comodidade para donos de animais de estimação no momento que tratamos da alimentação. Alimentadores automáticos são instrumentos empregues para tornar o dever de alimentação dos animais de estimação mais fácil de maneira a não consumir tempo na rotina.

Na esfera mundial podemos encontrar exemplos que possibilitam o controle da quantidade de alimento e do horário onde deve ser alimentado, no entanto, os preços viventes são bastantes elevados, sendo capaz de custar até U\$ 179,00 bem como o PetNet®. No Brasil é capaz de ser vistos produtos do mesmo seguimento de até R\$ 1300,00 [22]. Esses retratos classificados mais tecnológicos e inteligentes abrangem além das aplicabilidades essenciais de sustentar uma dieta regrada, demais aplicabilidades, a título de exemplo, a viabilidade de fotografar o animal pro meio do dispositivo e até efetuar vídeo-chamada. Tamanhas utilidades adicionais alteiam o preço de mercado desses objetos.

Na internet, por meio de uma curta pesquisa, é capaz de deparar tutoriais para a fabricação de alimentadores automáticos por meio de tubos de PVC. Estes exemplos não são avaliados tão tecnológico por empregar exclusivamente da gravidade para que detenha sempre uma adequada porção de alimento no recipiente alimentador. Junto com os alimentadores de PVC da mesma forma não é realizável controlar os horários a serem alimentados com o fim de regrar a dieta do animal. O custo para se fabricar um objeto como esse tem potencial de ser bem barato, sendo capaz de ser usado materiais de casa ou adquirindo-se naturalmente em lojas de materiais de construção, em contra partida é viável adquirir no mercado nacional por até R\$ 90,00.

Uma grande quantidade de dispositivos de entretenimento para animais de estimação já podem ser encontra no mercado. Uma delas é a câmera para cães Furbo

[Figura 5], com ela você assista seu cão por meio de uma webcam que transmite para seu smartphone. É um dispositivo de transição bidirecional que identifica latidos e notifica você e possibilita que você converse com seu animal também. O *gadget* tem uma função de dispensador de petiscos para o animal que você é capaz de acionar à escolha por meio do aplicativo(Furbo,2020).

**Figura 5 - Furbo**



Fonte: furbo.com

Disponível em: <https://www.furbo.com/>

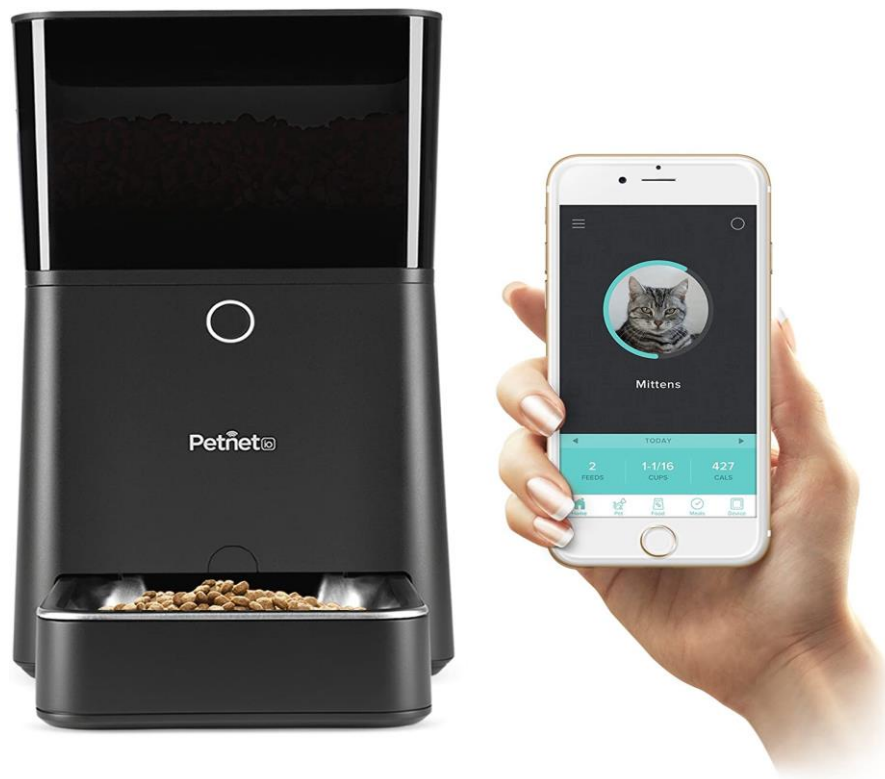
O *PetChatz Digital Daycare* [Figura 6] é um telefone digital que seu animal é capaz de acionar com um botão de pata para conectar-se a você por meio de um aplicativo em seu smartphone. Nele também tem a possibilidade de utilizar para chamar seu animal em casa. A unidade tem a possibilidade de distribuir petiscos, emitir odores confortáveis para tranquilizar o seu animal e exibir seus programas favoritos na TV via uma assistente virtual.

**Figura 6 - PetChatz**



Fonte: petchatz  
Disponível em: Acesso <https://petchatz.com/>

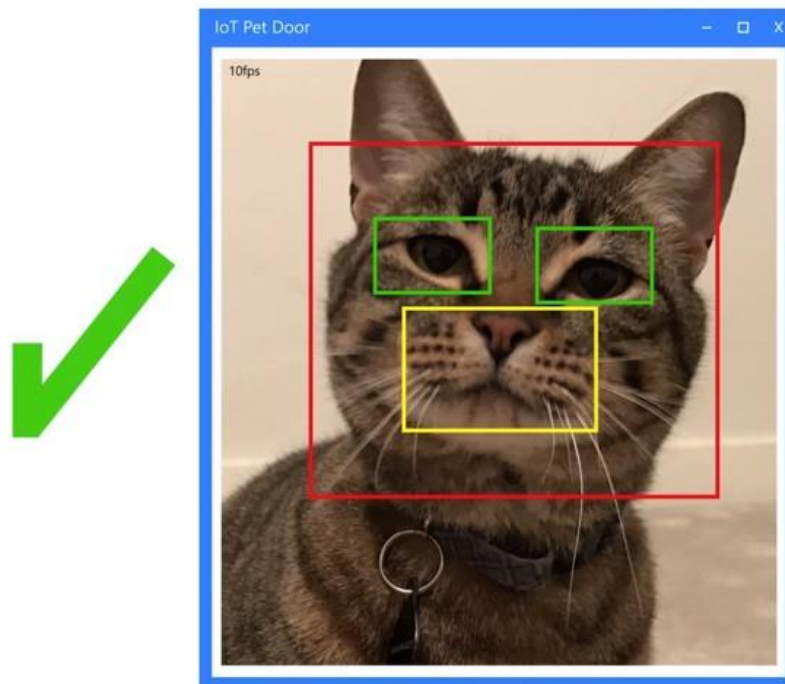
Este comedouro inteligente para animais de estimação permite que você alimente seu animal com a quantidade certa na hora certa, mesmo se você ainda estiver na cama (ou nem mesmo em casa). Ele alerta você através do aplicativo quando seu animal de estimação foi alimentado, para que não haja chance de cair na velha rotina "Ainda estou morrendo de fome". Ele também se conecta com Alexa ou Google Home para alimentar seu gato no comando. "Ei Google, você alimentou "nome do pet" esta manhã?"

**Figura 7 - Petnet**

Fonte:petnet

Disponível em: <https://www.petnet.io/>

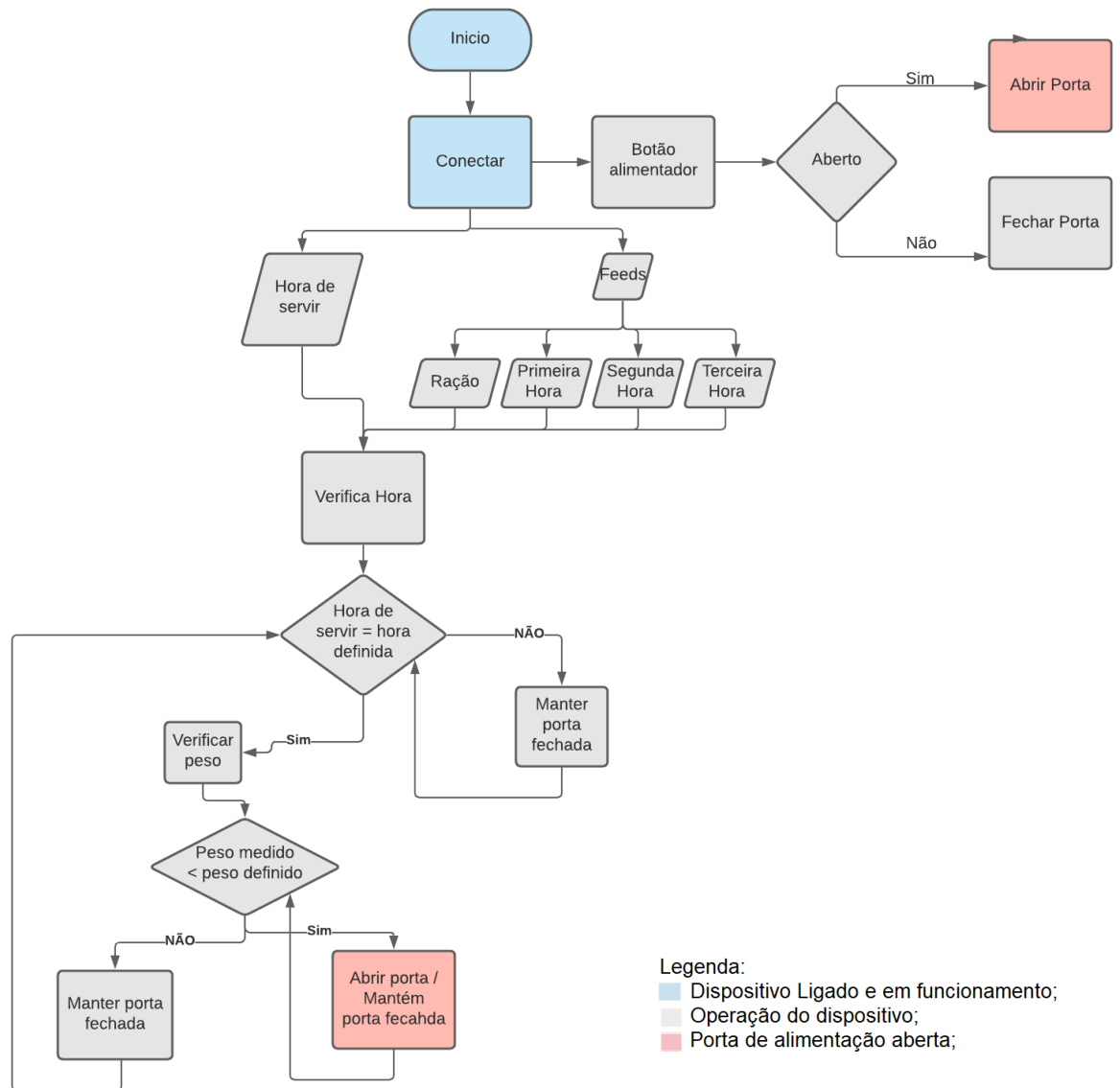
A Microsoft anuncio em 2017 o PetDoor [Figura 8] para incentivar qualquer pessoa a criar sua própria porta automatizada para seu animal de estimação. O sistema utiliza o Windows 10 IoT core para detectar no momento em que seu animal de estimação anda em sentido à porta. Então o sensor de movimento é executado, ativando a câmera que captura algumas imagens do bichano e que são em seguidas processadas usando um classificador OpenCV. Se o software assimilar que é o seu animal, desse modo ele autorizara acesso a ele para entrar na sua casa. Porem se reconhecer um formato diferente de cara como a de um gambá, por exemplo, ou outros, a porta continuará fechada.

**Figura 8 - Petdoor**

Fonte: PetDoor

Disponível em: <https://www.windowcentral.com/microsoft-delivers-facial-recognition-pet-doors-windows-10-iot-core>

Para a estruturação do código aplicado na automação do dispositivo alimentador se faz indispensável a inserção de algumas bibliotecas nas quais já abasteciam funções indispensáveis para a programação. Posteriormente, alcançada todas as informações essenciais, gerou-se blocos de código com funções bem estabelecidas, tal como: apurar a quantia de ração presente, verificar os horários e comparar com a quantia mínima imposta, fechar e abrir a porta onde passa o alimento para o recebedor. É fundamental destacar que estes blocos de códigos assiste uma ordem lógica de ações, tendo como exemplo, apenas é verificado a quantia de ração presente se anteriormente for analisado uma hora pré-estabelecida da mesma forma a hora corrente. Por meio do fluxograma apresentado na Figura 9 é praticável a visualização da lógica do programa de inicial para um alimentador automatizado (BROWN;MATT,2017).

**Figura 9 - Fluxograma da lógica do programa**

(Autoria Própria)

Com o pensamento de explorar o valor gasto na concepção do projeto e comparar com os valores existentes no mercado, desenvolveu-se uma tabela com os valores dos essenciais materiais empregues para a elaboração do mesmo. A Tabela 1 traz o custo espaçado.

Tabela 1 – Custo de um protótipo. (Autoria Própria)

Quantidade	Materia	Valor Unitario	Valor Total
1	Motor DC 12V	R\$ 60,00	R\$ 60,00
1	Arduino	R\$ 70,00	R\$ 70,00
1	Bateria selada 12V 7AH	R\$ 75,00	R\$ 75,00
1	Push button	R\$ 9,90	R\$ 9,90
1	Módulo relé 1 Canal 12V	R\$ 9,14	R\$ 9,14
1	Módulo relógio RTC	R\$ 15,90	R\$ 15,90
1	Fonte 12V 5ª	\$ 30,00	R\$ 30,00
-	Custo Total	-	R\$ 269,94

Antes o exposto, é possível ser feita uma confrontação entre o modelo apresentado e os produtos encontrado no mercado. A tabela 2 pode se verificar um comparativo.



Tabela 2 - Contraste de valores entre produtos de mercado e do projeto realizado. (Autoria Própria)

Modelo	Valor
Furbo	R\$ 1115,69 *
Petnet	R\$ 697,09 *
Valor Protótipo	R\$ 269,94

A tabela 2 evidencia a possibilidade de custos com relação a concepção do protótipo, o seu valor total corresponde entre 13% e 26% dos valores presentes no mercado internacional e nacional. \*Nota: O valor de R\$ 697,09 e R\$ 1115,69 \* foi obtido baseado de uma conversão direta sem custos adicionais de impostos.

Quando se pensa em um projeto do tipo, tem que se ter em mente as necessidades e as concepções construídas para o protótipo: Fisiológicas; saciar a fome do animal de estimação por meio do abastecimento de ração nas suas refeições diárias. Segurança; impedir que o animal machuque-se ou contamine-se. Sociais; possibilitar maior facilidade para gerir as refeições de seu animal. Estima; procura proporcional a quem está á sua volta que tem grande apreço pelo animal e está receoso com sua rotina de alimentação. Autorrealização; exibe fácil programação e possibilita completa autonomia na customização da rotina das refeições do animal de estimação.

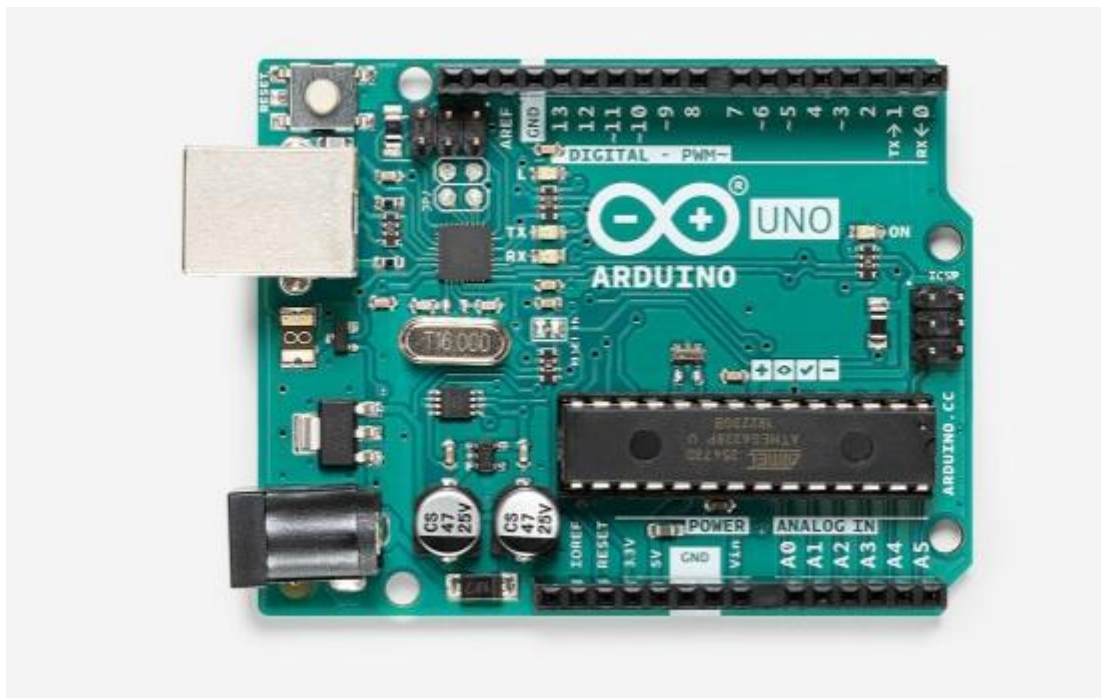
#### 4.1 Arduino

O Arduino é uma plataforma *open-source* de prototipagem eletrônica no qual o hardware e software são flexíveis e fáceis de utilizar. O Arduino é indicado a designers, artistas e seja qual for a pessoa atraído em elaborar objetos ou ambientes interativos. O dispositivo compreende de uma única placa com componentes de entrada e saída, no qual dados são captados na porta de entrada compartilhando com o meio externo e portas de saída que encaminha informações ao meio externo. É uma plataforma constituída basicamente por dois componentes: a placa, que é o hardware e o arduino IDE, onde é escrito o código de programação que é o software onde todos os comandos são encaminhados ao hardware.

O Arduino é uma plataforma livre, com o propósito de oferecer o hardware para

a formação de novos sistemas usando uma linguagem de nível C/C++, tornando possível gerar novos produtos interativos e aptos de tomar decisões automaticamente por meio da interpretação de dados dos sensores e da lógica programada (ARDUINO,2020).

**Figura 10 - Arduino**



Fonte: Arduino 2020

#### 4.2 Alimentação Pet

É de suma importância o abastecimento de alimento apropriado para os pets (animais domésticos), visto que a adequada proporção de sais minerais, proteínas e vitaminas assegura a nutrição e desenvolvimento deles. Em vista disso é indicado os alimentos industrializados, úmidos ou secos. Esses alimentos contêm em sua fórmula ingredientes que evitam doenças, além da simplicidade de estar pronto para o consumo (ABINPET,2016).

Não é aconselhado deixar um pote sempre carregado com ração, pois prejudica a adequada alimentação do animal. O exagero de comida pode provocar desinteresse pelo alimento, futuramente recusando a ração. À vista disso, o tutor detém duas opções: elaborar uma rotina diária para o pet de acordo com o peso e o

porte ou diversificar o cardápio (ZANOLINI, 2016).

Tabela 3 - Quantidade sugerida para cachorros filhotes divididos em 2 refeições ao dia.

	IDADE (Meses)	2	4	6	8
PORTE	PESO	QUANTIDADE			
Miniatura	Até 8kg	100g	165g	230g	212g
Pequeno	8 a 16kg	200g	280g	390g	357g
Médio	16 a 24kg	300g	380g	530g	480g
Grande	24 a 40kg	400g	560g	790g	700g

Fonte: FOSFERPET - 2020

No momento de elaborar um projeto é de essencial importância investigar cautelosamente o projeto do produto a ser produzido, pois esse projeto será basicamente a solução de uma dificuldade. Necessitarão ser analisadas as carências do mercado, o que é realizável e o que é tecnologicamente inviável, até alcançar nas especificações do projeto do produto e o seu adequado método de elaboração (Rozenfeld,2006).

Há vários dispositivos tecnológicos no campo, ligados à internet das coisas (IoT) e softwares de gestão representam um conjunto de soluções eficazes para acompanhar os sinais de saúde (e os pedidos de ajuda) dos animais. Todos esses dados são consolidados e vão direto para verificação de veterinários e nutricionistas, que tomam as decisões cabíveis. No geral pode-se concluir que os benefícios gerados por equipamento apontam um cenário de possibilidades que pode ser expandido a outros segmentos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi notado nesse presente trabalho os animais de estimação também contém seus horários regrados para refeições. O alimentador possibilita a liberdade ao usuário de determinar a porção de refeições e os convenientes horários de dispensa de alimento, não tendo a obrigação de seguir intervalos lógicos ou mesmo respeitar horários inteiros, capacitando assim total facilidade e comodidade ao usuário.

O estudo apresentou que a quantidade de pessoas que tem animais domésticos vem aumentando em todo mundo e em especial no Brasil. Em visto disso as empresas estão ampliando produtos para auxiliar esse mercado em franco crescimento. Como foi detalhado ao longo do projeto, os pets carecem que seus horários de refeição sejam regrados, pois a alimentação apropriada dos animais está rigorosamente associada a sua saúde e bem estar.

Apoiado nos dados pesquisados, deduz-se que é possível realizar o objetivo deste projeto, automatizar o processo de alimentação de um animal doméstico. A plataforma Arduino mostra-se ser uma ferramenta de fácil aplicação e com uma boa relação custo-benefício para o controle de periféricos.

No geral é capaz de concluir que os benefícios concebidos pelo equipamento apontam um cenário de oportunidades que pode ser expandido a outros segmentos. Com a aplicação do Arduino fica acessível fazer o controle de outros sistemas, a título de exemplo, controle de temperatura e automação residencial, sistema de alarme, dentre outros, ilustrando assim a capacidade do equipamento de ser aproveitado para inúmeros propósitos, mas ainda mantendo a simplicidade na programação.

De forma geral o trabalho foi deveras proveitoso auxiliando na fixação do conhecimento descoberto durante todo o curso integrando áreas que se mostravam de formas distintas e que conseguem ser associadas e também auxilia como contribuição para futuros trabalhos que desejam usar conceitos tratados nesse.

## REFERÊNCIAS

- [1] ABINC. Sobre a ABINC. Disponível em: <https://abinc.org.br/#aboutUs> . Acesso em: 10.abr.2020.
- [2] ABINPET. Disponível em: <http://abinpet.org.br/site/industria-pet-brasileira-exportou-us107-milhoes-fob-no-primeiro-semester-de-2016/>> Acesso em 26/10/2020.
- [3] ADOLFO L. Internet das coisas: “Os benefícios são inúmeros”, 2010. Disponível em:<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/28619-internet-das-coisas-%60osbeneficios-sao-inumeros-entrevista-especial-com-luiz-adolfo%20>. Acesso: 26 set. 2020.
- [4] ASCOM/FAPESB. **Senai CIMATEC de Salvador premia melhores trabalhos sobre a tecnologia RFID**. Disponível em : <http://www.fapesb.ba.gov.br/senai-cimatec-de-salvador-premia-melhores-trabalhos-sobre-a-tecnologia-rfid/> .Acesso em :15.abr.2020.
- [5] BHATT, Juhi; BHATT, Anurag. IoT techniques to nurture education industry: scope & opportunities. International Journal on Emerging Technologies, Uttarakhand, India, p. 128- 132, mar. 2017.
- [6] BUCCO, R. (2017). “Plano nacional de IoT entra em execução”. Telesíntese. Disponível em: <http://www.telesintese.com.br/plano-nacional-de-iot-entra-em-fase-de-execucao/>. Acesso em: 12 jun. 2018.
- [7] COSSETI Melissa. **Brasil é líder em ataques a dispositivos IoT com 30 mil infectados em 2018** Disponível em :<https://tecnoblog.net/256165/brasil-e-lider-em-ataques-a-dispositivos-iot-com-30-mil-infectados-em-2018/>.Acesso em: 15.set.2020.
- [8] DOURISH, Paul. **Re-space-ing place: “place” and “space” tem years on**. Disponível em: <http://www.dourish.com/publications/2006/cscw2006-space.pdf> . Acesso em:30.mar.2020.
- [9] ENGEL, Tatiana & SILVEIRA, Denise T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- [10] ESSENCE CONSULTORIA. Oitos desafios da Internet das Coisas, 2014. Disponível em: <http://essenceit.com/oito-desafios-da-internet-das-coisas/>. Acesso: 29 set. 2020
- [11] EVANS, D. A internet das Coisas – **Como a próxima evolução da Internet está mudando tudo**. CISCO IBSG, 2011.
- [12] FURBO. Disponível em : <http://furbo.com/>. Acesso em :01.abr.2020.
- [13] GARTNER, I. (2015). Gartner’s 2015 **Hype Cycle for Emerging Technologies Identifies the Computing Innovations That Organizations Should Monitor**.

- [14] GARUN, Natt . **Furbo lets you catapult treats at your dog when you're not around** (2016) Disponível em: <https://thenextweb.com/plugged/2016/04/26/furbo-lets-toss-treats-pets-youre-not-around/> Acesso em: 17.abr.2020.
- [15] GERSHENFELD, Neil. **When Things Start to Think**. Primeira edição, Holt Paperbacks, 2000.
- [16] GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.
- [17] HAWLEY, John. **Cat Door with Pet Recognition**. hackster.io. 08.Jun.2017. Disponível em : <https://www.hackster.io/windowsiot/cat-door-with-pet-recognition-514dac>. Acesso em: 15.abr.2020. IOTTECHTRENDS. Disponível em : <https://www.iottechrends.com/> . Acesso em : 01.abr.2020.
- [18] MANOVICH, L. **The language of new media**. Massachusetts: MIT, 2001.
- [19] PALATTELA et.al. **Internet of Things in the 5G Era: Enablers, Architecture and Business Models**. Disponível em: [https://orbi.lu.uni.lu/bitstream/10993/24796/1/main\\_jsac.pdf](https://orbi.lu.uni.lu/bitstream/10993/24796/1/main_jsac.pdf) . Acessado em 04.abr.2020.
- [20] PARTICIPA.BR. **Consulta Pública. Plano Nacional de IoT**. Disponível em: < <http://www.participa.br/cpiot/objetivos-da-consulta> > . Acesso em: 13.abr.2020.
- [21] PETCHATZ. Disponível: <https://www.petlove.com.br/alimentador-eletronico-hoisson-baba-robo-para-pet/p/destaque>. Acesso em: 22 jul. 2020.
- [22] QURESHI, Rima. Ericson Mobility Report. 2016. Disponível em: <https://www.ericsson.com/assets/local/mobility-report/documents/2016/Ericsson-mobility-report-june-2016.pdf> . Acesso em: 08.abr.2020.
- [23] RODRIGUES DE SOUSA, Daniel. IoT com Arduino. **Slide Share**, 2018. Disponível em: <https://www.slideshare.net/danielrodriguesdesousa90/iot-arduino>. Acesso em: 05.set.2020.
- [24] ]ROZENFELD, Henrique. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.
- [25] [Shelagh Dolan](#), Jul 19, 2018. Disponível em: <https://www.businessinsider.com/iot-forecast-book-2018-7> . Acesso em : 03.abr.2020.
- [26] SILVA, F.; ROCHA, R. **Internet das coisas: A Internet e sua evolução rumo à ubiquidade**. Minas Gerais, 2013.
- [27] SILVA, Leandro Jamir. Universidade do Sul de Santa Catarina [UNISUL]. Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso. Internet Das Coisas. Disponível em: <https://riuni.unisul.br/handle/12345/3940>. Acesso em: 10 out. 2020.

[27] SINGER, T. **Tudo conectado: Conceitos e representações da internet das coisas**. SimSocial. 2012.

[28] WEISER, Mark. **The Computer for the 21st Century**. Setembro, 1991.

[29] **Windows para Internet das Coisas**. Disponível em :<https://developer.microsoft.com/pt-br/windows/iot/> .Acesso em : 16.abr.2020.

[30] ZANOLINI, Luana. Deixar o pote de ração do cachorro sempre cheio não é indicado. Disponível em: Acesso em 19/10/2020.