

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CURSO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

**MAYARA SOUSA STEIN  
RAISSA BOENG DA SILVA**

**UM ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DO NFC: TECNOLOGIA  
QUE TENDE A APROXIMAR A INTERNET DAS COISAS DA  
VIDA DOS BRASILEIROS**

**ARARANGUÁ  
2017**

**MAYARA SOUSA STEIN  
RAISSA BOENG DA SILVA**

**UM ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DO NFC: TECNOLOGIA  
QUE TENDE A APROXIMAR A INTERNET DAS COISAS DA  
VIDA DOS BRASILEIROS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao **Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação** da **Universidade Federal de Santa Catarina**, como requisito parcial da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientadora: Eliane Pozzebon

**ARARANGUÁ  
2017**

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.**

Stein, Mayara Sousa

Um estudo sobre a utilização do NFC : tecnologia que tende a aproximar a internet das coisas da vida dos brasileiros / Mayara Sousa Stein ; orientadora, Eliane Pozzebon, 2017.

69 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, Araranguá, 2017.

Inclui referências.

1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Internet das coisas. 3. Etiquetas de identificação. 4. Comunicação entre objetos. 5. Near Field Communication. I. Pozzebon, Eliane . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação. III. Título.

Silva, Raissa Boeng da

Um estudo sobre a utilização do NFC : tecnologia que tende a aproximar a internet das coisas da vida dos brasileiros / Raissa Boeng da Silva ; orientadora, Eliane Pozzebon, 2017.

69 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, Araranguá, 2017.

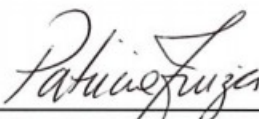
Inclui referências.

1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Internet das coisas. 3. Etiquetas de identificação. 4. Comunicação entre objetos. 5. Near Field Communication. I. Pozzebon, Eliane . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Mayara Sousa Stein  
Raissa Boeng da Silva

Esta Monografia foi julgada adequada para a obtenção do título de Bacharel em Tecnologias da Informação e Comunicação, sendo aprovada em sua forma final pela banca examinadora:



Coordenadora: Prof. Dr. Patricia Fiuza  
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

**Banca Examinadora**

Eliane Assinado de forma digital por Eliane  
Pozzebon:77921313949  
Dados: 2017.07.04 15:38:14 -03'00'  
Pozzebon:77921313949

Prof.ª. Dr.ª. Eliane Pozzebon  
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Giovani Mendonca Digitally signed by Giovani  
Mendonca Lunardi:52039455949  
Date: 2017.07.06 10:02:20 -03'00'  
Lunardi:52039455949

Prof. Dr. Giovani Mendonça Lunardi  
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Luciana Bolan Assinado de forma digital por  
Luciana Bolan Frigo:91038979900  
Dados: 2017.07.04 16:05:17 -03'00'  
Frigo:91038979900

Prof.ª. Dr.ª. Luciana Bolan Frigo  
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Araranguá, 23 de junho de 2017

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma forma me apoiaram durante toda a jornada de conclusão do curso. Agradeço aos meus pais Paulo Sérgio Stein e Rosária Ferreira Sousa que sempre me apoiaram a cada decisão, acreditaram em mim e incentivam a seguir com os estudos. Aos meus irmãos Maicon Sousa Stein, Mayza Sousa Stein e Mayane Ferreira pelo carinho e momentos em família, que colaboraram para minha formação como ser. Ao meu namorado Matheus Francisco Batista Machado que me acompanhou durante longos semestres, agradeço pela paciência e por sempre estar me incentivando, pela colaboração com a pesquisa e por todos os momentos que passamos juntos. Aos meus amigos que longe ou perto demonstraram o verdadeiro significado de amizade, principalmente a Raissa Boeng da Silva pelo companheirismo e parceria no desenvolvimento deste trabalho sendo imprescindível para a conclusão. A professora orientadora Eliane Pozzebon, que com dedicação nos orientou nas decisões, dando todo o suporte que necessitamos. Aos professores da Universidade Federal de Santa Catarina por todo conhecimento repassado durante a formação. Obrigada por tudo!  
“Mayara Sousa Stein”

Agradeço a Universidade Federal de Santa Catarina pela oportunidade de fazer o curso. A todos os professores por toda orientação e ajuda que me foram dados, em especial a professora orientadora Eliane Pozzebon, pelo empenho dedicado a elaboração deste trabalho, pelo paciente trabalho de revisão da redação e incentivos. Agradeço aos meus pais que apesar de todas as dificuldades nunca deixaram de me incentivar a levar os estudos adiante. A todos os amigos que se fizeram presentes durante esta caminhada tornando-a mais prazerosa e descontraída, em especial a minha parceira Mayara Sousa Stein, que esteve comigo durante todo curso e foi indispensável para realização deste trabalho. Ao meu marido, Erick Becker Salgado, que representa minha segurança em todos os aspectos, meu companheiro incondicional, especialmente por estudar, passar no vestibular e mudar de cidade para realização da graduação simultaneamente comigo e por ter me apoiado durante toda trajetória. Obrigada por me fazer sentir tão amada, também nos momentos mais difíceis da nossa vida. A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.  
“Raissa Boeng da Silva”

## RESUMO

Internet das coisas (IoT) e NFC (*Near Field Communication*) são assuntos que estão em alta em diversos países. O objetivo deste trabalho é identificar a concepção de entrevistado sobre a tecnologia NFC e propor algumas aplicações para aumentar a sua utilização no Brasil. Para identificar a concepção destes indivíduos foi aplicado um questionário para traçar o perfil do entrevistado, seu conhecimento sobre as tecnologias citadas e seu grau de aceitação sobre elas. Como resultado obteve-se que 43,3% dos entrevistados conhecem IoT e o NFC, sendo que 29,2% atua na área de tecnologias. Outra informação relevante é que a maioria dos entrevistados visualizam a utilização do NFC em inúmeras soluções futuras. Quanto a proposta de aplicações, foram elaborados três experimentos para auxiliar no cotidiano desses usuários. O resultado dos experimentos foram satisfatórios.

**Palavras-chave:** Internet das coisas; IoT; NFC; *Internet of Things*; *Near Field Communication*; Etiquetas de Identificação; Comunicação entre objetos;

## ABSTRACT

Internet of Things (IoT) and NFC ( Near Field Communication) are subjects that are on the rise in several countries. The objective of this work is to identify the conception of Brazilian individuals about NFC technology and to propose some applications to increase their use in Brazil. To identify the conception of these individuals, a questionnaire was applied to draw the profile of the interviewee, their knowledge about the technologies cited and their degree of acceptance of them. As a result it was obtained that 43.3 % of people know IoT and NFC, with 29.2 % working in the area of technologies. Other relevant information is that most respondents view the use in NFC many future solution. Regarding the applications proposal, three exercises were elaborated to assist in the daily life of these users. The results of the experiments were satisfactory.

**Key words:** IOT; NFC; Internet of Things; Near Field Communication; Identification Labels; Communication between objects;

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Dispositivos conectados por população mundial . . . . .	7
Figura 2 – Número de pessoas por idade . . . . .	24
Figura 3 – Abrangência da amostra . . . . .	24
Figura 4 – Conhecimento sobre IoT e NFC . . . . .	26
Figura 5 – Entrevistados por área de atuação . . . . .	27
Figura 6 – Grau de dificuldade no uso NFC . . . . .	27
Figura 7 – Grau de satisfação no uso NFC . . . . .	28
Figura 8 – Grau de utilidade do NFC . . . . .	29
Figura 9 – Grau de aceitação NFC . . . . .	29
Figura 10 – Grau de interesse em utilizar NFC para formar IoT . . . . .	30
Figura 11 – Interface dos aplicativos . . . . .	33
Figura 12 – Cartaz com a etiqueta NFC . . . . .	34
Figura 13 – Configuração para escrita na etiqueta . . . . .	35
Figura 14 – Adicionar a função URL . . . . .	36
Figura 15 – Adicionar URL . . . . .	36
Figura 16 – Escrever na etiqueta a URL . . . . .	37
Figura 17 – Gravando a URL na etiqueta . . . . .	37
Figura 18 – Confirmação da gravação da URL na etiqueta . . . . .	38
Figura 19 – Inserindo senha na etiqueta . . . . .	38
Figura 20 – Definindo senha . . . . .	39
Figura 21 – Cadastrar senha . . . . .	39
Figura 22 – Senha configurada . . . . .	40
Figura 23 – Adicionar tarefas . . . . .	42
Figura 24 – Adicionar tarefa de ativação de rede WI- FI automaticamente . . . . .	42
Figura 25 – Configuração de som e descarte de alarmes . . . . .	43
Figura 26 – Gravar <i>tag</i> com as tarefas de rede/som/alarme . . . . .	43
Figura 27 – Adicionar informações do Dono do animal . . . . .	45
Figura 28 – Adicionar localização . . . . .	45
Figura 29 – Adicionar informações . . . . .	46



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Aplicações com NFC . . . . .	18
-----------------------------------------	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABINC	Associação Brasileira em Internet das Coisas
EUA	Estados Unidos
FMT	<i>Fluid Management Technology Pty Ltd</i>
FLL	<i>Firts Lego League</i>
GPD	<i>Global Positioning System</i>
IBSC	<i>Cisco Internet Business Solutions Group</i>
IERC	Cluster Europeu de Pesquisa da Internet das Coisas
IOS	<i>International Organization for Standardization</i>
IoT	<i>Internet of things</i> ou internet das coisas
IP	<i>Internet Protocol</i> ou Protocolo de Internet)
LED	<i>light emitting diode</i>
NEPIoT	Núcleo de Estudos e Pesquisas em Internet das Coisas
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
RFID	<i>Radio-Frequency IDentification]</i> ou Identificação por radiofrequência
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SIM	Módulo de Identificação de Assinante
TCP	<i>Transmission Control ProtocoL</i> ou Protocolo de Controle de Transmissão
TI	Tecnologias da Informação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UEM	Universidade Estadual Maringá
UNIPAR	Universidade Paranaense
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
WI-FI	<i>Wireless</i>

## SUMÁRIO

<b>1 – INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1 PROBLEMÁTICA	2
1.2 OBJETIVOS	2
1.2.1 Objetivo Geral	2
1.2.2 Objetivos Específicos	2
1.3 JUSTIFICATIVA	2
1.4 METODOLOGIA	3
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO	4
<b>2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>6</b>
2.1 INTERNET DAS COISAS	6
2.1.1 APLICAÇÕES DE IoT	9
2.2 NFC	11
2.2.1 APLICAÇÕES COM USO DE NFC	12
2.3 INTERNET DAS COISAS E NFC NA REALIDADE BRASILEIRA	21
<b>3 – PESQUISA REALIZADA SOBRE A CONCEPÇÃO DE INDIVÍDUOS BRASILEIROS SOBRE A TECNOLOGIA NFC</b>	<b>23</b>
<b>4 – PROPOSTAS E APLICAÇÕES DE NFC ELABORADAS NESTE TRABALHO</b>	<b>33</b>
4.1 <b>EXPERIMENTO 1: DOWNLOAD APLICATIVO MINHA UFSC</b>	34
4.1.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	34
4.1.2 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO	35
4.2 <b>EXPERIMENTO 2: CONFIGURAÇÃO DE APARELHOS PARA AMBIENTES QUE REQUEREM SILÊNCIO</b>	41
4.2.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	41
4.2.2 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO	41
4.3 <b>EXPERIMENTO 3: ENCONTRO DE ANIMAIS PERDIDOS</b>	44
4.3.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	44
4.3.2 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO	44
4.4 <b>PROPOSTAS DE EXPERIMENTOS</b>	46
4.4.1 Proposta 1	47
4.4.2 Proposta 2	47
4.4.3 Proposta 3	47
<b>5 – CONCLUSÕES</b>	<b>49</b>

Referências . . . . .	51
ANEXO A–QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PERFIL DO ENTREVISTADO E O CONHECIMENTO SOBRE NFC E IoT . . . . .	55
ANEXO B– CARTAZ PARA PROCEDIMENTO DE CONFIGURAÇÃO E ATIVAÇÃO DO NFC NO SMARTPHONE . . . . .	58

## 1 INTRODUÇÃO

A internet é um meio de comunicação que encontra-se em constante evolução, apresentando novos paradigmas. Ela revolucionou os modelos de interações na sociedade e ambiente, pela maneira simples e eficiente de trocas de informações. Além de computadores também pode conectar objetos e itens do dia a dia entre si, trazendo melhor *feedback* para solucionar problemas e buscar oportunidades de aplicações. A conectividade colabora para obter a melhor tomada de decisão com base em dados e informações, em tempo real, provido da interação e da conexão.

O mundo físico está se tornando um grande ecossistema de informação, fato que adquire proporções inimagináveis com o surgimento da Internet das Coisas. Os objetos tanto podem sentir o ambiente como se comunicar independentemente de intervenções humanas. Tornam-se, portanto, participantes ativos nos processos de negócio, e passam a ser reconhecidos e identificados em ambientes inteligentes, que recuperam dinamicamente informações na Internet, promovendo sua funcionalidade adaptativa e responsiva (CHUI et al., 2010; WEBER, 2013 apud LACERDA; LIMA-MARQUES, 2017).

De acordo com o ABINC (2017), a internet passou por três grandes gerações, sendo a primeira a geração da digitalização da informação. A segunda geração ficou conhecida como web 2.0, pela quantidade de pessoas conectadas a aparelhos e a internet. A terceira geração é a capacidade de conectar pessoas e objetos a internet e comunicarem entre si, formando a internet das coisas.

A IoT (2017) explica que com a conectividade generalizada, com a alta produção de dados e os objetos se tornando inteligentes, onde os computadores cada vez mais desapareçam, enquanto desenvolve novas tecnologias de comunicação entre objetos, tornando-as quase imperceptíveis e centrados em dados. A conectividade tem um enorme potencial para fornecer valor, tornando tarefas simples automáticas.

Os estudos sobre essas tecnologias emergentes que proporcionam a comunicação entre objetos ainda são muito escassos, principalmente no Brasil. Poucos são os que a conhece e menor ainda sua utilização. E dentre as tecnologias existentes que tratam de comunicar objetos trazendo a realidade da internet das coisas, está o *Near Field Communication*, ou comunicação por campo de proximidade, comumente chamado de NFC. Esta já está presente em muitos aparelhos móveis, e utilizada em tarefas como pagamentos com smartphone, porém, as pessoas não conhecem a tecnologia que está por trás destas tarefas. O NFC permite a comunicação próxima, ou seja, entre dispositivos, dispositivos e etiquetas e outros, e pode ser feita de diversas maneiras como será explicado neste trabalho.

Assim, julga-se importante neste trabalho de conclusão de curso identificar a percepção dos brasileiros sobre a tecnologia NFC, se estes a conhecem, se a utilizam, e se não, poder apresentar-lhes e demonstrar o uso com exemplos simples do dia a dia, buscando introduzir estas tecnologias na vida do brasileiro, aproximando o futuro da internet das coisas do país.

## 1.1 PROBLEMÁTICA

Como está o conhecimento das pessoas sobre a tecnologia *Near Field Communication*?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Identificar a concepção de indivíduos brasileiros sobre a tecnologia NFC e propor alguns exemplos para incentivar a sua utilização.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar através de questionários a opinião dos indivíduos sobre a tecnologia NFC;
- Apresentar a tecnologia NFC através de exemplos práticos;
- Propor uso de algumas etiquetas NFC pré-programadas para um grupo teste;
- Analisar após o uso a opinião e utilidade da tecnologia no dia a dia do brasileiro;
- Apresentar os resultados obtidos estatisticamente por meio de gráficos e figuras.
- Apresentar diferentes exemplos de uso para tecnologia NFC no Brasil.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Com o passar dos anos mais e mais tecnologias foram sendo criadas aprimorando e simplificando o modo de vida do ser humano, e por conta disso seu ritmo de evolução também aumentou. Nos dias atuais, a visão futura vai de encontro ao que se chama de internet das coisas, do inglês *internet of things* (IoT). A presente pesquisa trata o conceito de internet das coisas como sendo objetos que se comunicam entre si e entre pessoas. Estes objetos para se comunicarem usam uma tecnologia de identificação por radiofrequência e podem se comunicar através da internet ou outros protocolos de comunicação (ZUIN, 2016).

A IoT consegue fazer a combinação perfeita entre as tecnologias e a vida social, visando obter uma boa relação entre pessoas e objetos visto que estes tendem a se relacionar sem a interação humano-máquina facilitando e minimizando esforços provendo maior tempo para outras tarefas do dia a dia.

Em consideração a este conceito, surgem novas tecnologias de comunicação entre dispositivos, e umas delas é a NFC (*Near Field Communication*), Comunicação por Campo de Proximidade. Uma tecnologia emergente que promete trazer o futuro da IoT para mais próximo da realidade. A Internet das coisas juntamente com o NFC encontram dificuldades de aceitação pela população em geral, visto que não sabem o que são e como funcionam, e isso tende a acontecer com toda tecnologia emergente. Porém os estudos mostram que há um crescimento gradual de objetos se comunicando, e assim precisará de muitos esforços por parte dos pesquisadores em levar o conhecimento sobre estas a fim de proporcionar maior qualidade de vida a todos.

Para que isso aconteça deve-se disponibilizar informações à sociedade sobre o assunto, visto que é observável a escassez de informação sobre estes principalmente no Brasil. Existe desde 2004 o fórum NFC que une grandes empresas como Google, Microsoft, Intel, Apple, Samsung e outras diversas da área tecnológica com um único objetivo em comum, definir e desenvolver padrões, disseminar informações e incentivar o desenvolvimento e uso do NFC pelo mundo, já que de acordo com algumas estimativas serão 38,5 bilhões de dispositivos conectados esperados em 2020, e estes dispositivos poderão contar com essa nova tecnologia utilizando para seu próprio benefício.

Assim assume-se a importância desta pesquisa, trazendo conceitos, modos de funcionamento e como qualquer inovação, seus aspectos benéficos e maléficos e também um mapeamento da opinião de muitos usuários. São novas tecnologias sendo aplicadas não somente para o indivíduo, mas também para organizações. Serão novas informações e conhecimentos que poderão trazer maior segurança por se tratar de um estudo científico e bem embasado e tirar dúvidas de grande parte da sociedade, que poderão fazer a diferença na velocidade da evolução tecnológica no país. Desta forma a população pode obter o conhecimento de como está ocorrendo o avanço da tecnologia e de que maneira pode vir a ser benéfico. Nassar e Vieira (2014) afirmam que considerando que os seres humanos avançam e evoluem transformando dados em informações e conhecimento em sabedoria, essa revolução da tecnologia tem o potencial de mudar o mundo para melhor e a velocidade desse processo depende de cada indivíduo.

#### 1.4 METODOLOGIA

Neste seção relata-se de que maneira se procede a pesquisa, quais os métodos utilizados para coleta e análise de dados, sujeitos envolvidos e o período em que ocorreu.

A presente pesquisa foi realizada no período de agosto de 2016 a maio de 2017. Para se chegar ao objetivo da pesquisa que é analisar a perspectiva dos brasileiros sobre a IoT e NFC e avaliar o grau de aceitação das tecnologias que surgem a fim de trazer essa realidade para a sociedade, inicialmente é feita uma revisão bibliográfica sobre o tema, em diversas bibliotecas eletrônicas científicas, livros e revistas conceituando e contextualizando de forma a proporcionar ao leitor um entendimento básico sobre os assuntos abordados pela pesquisa que são internet das coisas e NFC.

Quanto a abordagem da pesquisa, ela é classificada como quantitativa, a fim de apresentar os dados de maneira gráfica e considerar sua frequência, demonstrando estatisticamente os resultados. Segundo Sabino (1966, p.204) conforme citado por Lakatos e Marconi (2011, p.285) “a análise quantitativa se efetua com toda informação numérica resultante da investigação, que se apresenta como um conjunto de quadros, tabelas e medidas”.

O instrumento para a captação dos dados consiste em um questionário, pois como cita Lakatos e Marconi (2011, p.290) uma pesquisa quantitativa “é a mais apropriada para apurar atitudes e responsabilidades dos entrevistados, uma vez que emprega questionários.”

Este questionário com vinte perguntas fechadas (Apêndice I) é aplicado a fim de proporcionar maior objetividade com suas respostas e menor chance de erros quanto a interpretação. Como traz Figueiredo (2008 p.116) as perguntas fechadas são “perguntas em que as alternativas de resposta são trazidas pelo pesquisador”. Os sujeitos da pesquisa são brasileiros que têm acesso a algum tipo de tecnologia e que possuem acesso ao formulário na web disponibilizado em diversas bases de comunicação procurando atingir um número elevado para amostra e uma grande abrangência de cidades e estados.

A análise e interpretação dos resultados são obtidas pela frequência das respostas, se utilizando de gráficos e figuras para demonstração das informações de maneira a demonstrar o conhecimento dos entrevistados em relação a essas tecnologias, se utilizam, e se não utilizam, se após conhecerem teriam interesse em adquirir produtos com NFC. Também é disponibilizado um espaço não obrigatório onde os entrevistados podem expressar comentários ou opinião sobre o uso da IoT e NFC e/ou sugestões de aplicações utilizando essas tecnologias.

Depois de constatada a opinião de uma amostra da população, em um novo capítulo, apresenta-se a configuração de alguns exemplares de etiquetas NFC, explicando seu propósito e disponibilizando-as a fim de testá-las no seu dia a dia. Após o uso é realizada uma nova captação de dados que utiliza entrevistas, agora com os sujeitos sendo os usuários, a fim de entender a experiência de uso. De acordo com Lakatos e Marconi (2011, p.273) “A entrevista qualitativa é flexível e aberta” e ainda de acordo com Sampieri et al (2003, p.455) citado por Lakatos e Marconi (2011, p.273) “define-se como uma conversa entre uma pessoa (o entrevistador) e outra (o entrevistado) ou outras como um pequeno grupo ou uma família”. A entrevista objetiva “compreender as perspectivas e experiências dos entrevistados”(LAKATOS e MARCONI, 2011, p.281).

A análise e interpretação dos dados são puramente de modo qualitativo, e apresenta-se em um capítulo chamado de resultados obtidos. Richardson (1999, p.90)

Pode ser caracterizada como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados, em lugar da produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos.

Por fim, a conclusão traz todos os dados obtidos possibilitando projetar o uso destas tecnologias no Brasil de acordo com o grau de aceitação do público alvo da pesquisa e recomendam-se novos assuntos que poderão ser explorados em trabalhos futuros. Vale ressaltar que esta pesquisa não traz aspectos técnicos aprofundados sobre a tecnologia NFC, apenas demonstra-se como pode ser utilizado de maneira a ajudar uma grande parcela da população de modo simplório e específico.

## 1.5 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

O documento está dividido em 5 capítulos. No primeiro capítulo expõe-se o projeto, introduzindo-o com uma breve contextualização, apresentando a problemática, os objetivos, a



justificativa e a metodologia da pesquisa.

O segundo capítulo expõe como o NFC auxilia a internet das coisas a fazer parte do dia a dia dos indivíduos, definindo a fundamentação teórica sobre Internet das coisas proporcionando um maior detalhamento de sua definição e trazendo exemplos de aplicações para elucidar seu conceito e conceitualiza a tecnologia NFC, abordando sua caracterização, funcionamento, aplicações e uma breve explicação sobre como é empregada a segurança nestes dispositivos.

No terceiro capítulo é apresentado o questionário e os resultados obtidos com a primeira fase da pesquisa, que é a tabulação das respostas do questionário sobre o conhecimento dos termos IoT e NFC e o quanto os entrevistados estão abertos a experimentar essa nova tecnologia.

O quarto capítulo apresenta a configuração de exemplares de etiquetas NFC e discute os resultados obtidos através dos relatos dos usuários, quanto a utilização destas que foram disponibilizadas para teste.

Por fim o quinto capítulo compreende as considerações finais e as propostas para trabalhos futuros.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo será exposto o conceito e as aplicações de IoT, a caracterização da tecnologia NFC, bem como seu funcionamento, exemplos de aplicações e como se comporta a segurança desta tecnologia.

### 2.1 INTERNET DAS COISAS

Internet das coisas é um termo que surgiu em 1999 proposto por Kevin Ashton, pesquisador britânico do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Mesmo com uma quantidade e esforços significativos em pesquisas na área, são poucos que sabem do que se trata, o que tem a acrescentar como vantagens e como funciona. Nesta seção será abordado o tema conceituando, contextualizando e apresentando exemplos de suas aplicações elucidando sua definição.

Imagine um mundo conectado aos objetos de uso diário, isso é a realidade de Internet das Coisas (IoT, na sigla em inglês de *Internet of Things*). IoT é considerada a revolução tecnológica da informação e comunicação, devido a conectividade, que a cada ano aumenta gradualmente, tanto entre pessoas quanto entre pessoas e aparelhos (eletrônicos, eletroeletrônicos, dentre outros) identificando-os, interagindo uns com os outros, gerando dados, tomando decisões permitindo uma eficiência e produtividade notáveis.

Para Peter Friess (2012, apud KRCO, 2012, p.22) responsável de ciência e políticas na Comissão Europeia e coordenador do IERC – Cluster Europeu de Pesquisa da Internet das Coisas:

“A IoT pode ser definida por uma combinação de tecnologias e perspectiva sociais. IoT é um fenômeno de um número constantemente crescente de objetos interconectados que está gradualmente mudando – e melhorando – a vida das pessoas”.

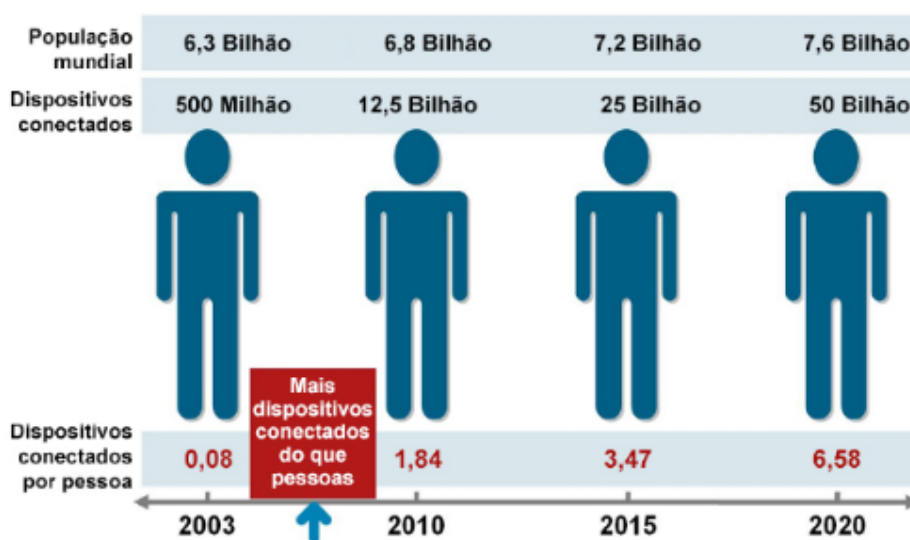
Para Castells (2003) a Internet se tornou essencial para o desenvolvimento das tecnologias, sendo a base para a forma organizacional da Era da Informação: a rede. Para melhor entender o conceito de IoT comparamos com o cérebro humano, no qual são interconectados com bilhões de neurônios criando uma fonte de informações e conhecimento para fornecer uma resposta adequada a pessoa. IoT funciona de forma parecida, são conectadas com diversas redes e dispositivos inteligentes, criando um laço de informação de um objeto com outro, fornecendo informações e respostas eficientes ao usuário (VERMESAN, 2012).

O mundo está se tornando como uma rede de informação, na qual ninguém vê se entrelaçando gerando um ambiente dotado de informações. Os objetos têm a capacidade de comunicar entre si, possuem liberdade de tomada de decisões sendo reconhecidos como dispositivos inteligentes, que conseguem se adaptar ao meio e tomar uma iniciativa através das informações geradas pela internet (CHUI; LÖFFLER; ROBERTS, 2010; WEBER, 2013).

Segundo Zambarda (2014, apud PESSOA, 2016, p.10) a ideia de conectar objetos é discutida desde 1991, quando a conexão TCP/IP e a Internet, como é conhecida hoje, começou a se popularizar. Em 1999, Kevin Ashton do MIT7 propôs o termo Internet das Coisas e dez anos depois escreveu o artigo “A Coisa da Internet das Coisas” para o RFID Journal. Segundo o autor, a Internet das Coisas se refere a uma revolução tecnológica que tem como objetivo conectar os equipamentos usados no dia a dia à rede mundial de computadores.

Com o assunto em alta, é importante verificar a quantidade de dispositivos móveis conectados e fazer uma estimativa de seu crescimento. Segundo Evans (2011) IoT representa o momento em que coisas ou objetos conectados à Internet ultrapassa a quantidade de pessoas, gerando e recebendo um número maior de tráfego. De acordo com a pesquisa realizada por *Cisco Internet Business Solutions Group* (IBSG) em abril de 2011, apresentada na Figura 1, demonstra-se o crescimento dos dispositivos conectados pela população mundial.

Figura 1 – Dispositivos conectados por população mundial



Fonte: CISCO IBSG, abril de 2011

A pesquisa realizada mostrou que em 2003 não existia IoT, devido a quantidade de dispositivos conectados ser muito baixa, havia 500 milhões de dispositivos conectados e a população mundial em torno de 6,3 bilhões que representa uma média de 0,08 de dispositivos conectados por pessoa. Já em 2010 houve um aumento significativo na quantidade de dispositivos conectados chegando a 12,5 bilhões, sendo quase o dobro da população no mundo, dessa forma tendo uma média de 1,84 dispositivos por pessoas. A estimativa que em 2020 o quadro de aparelhos conectados chegará a 50 bilhões enquanto a população mundial será de 7,6 bilhões. Gartner (2014) prevê que o número de dispositivos conectados seja de 26 bilhões em 2020.

Com essa quantidade de aparelhos conectados constata-se uma grande oportunidade para o mercado de tecnologia transformar a vida cotidiana em algo simples utilizando diferentes formas de comunicação e entre diferentes objetos. A IoT realiza esta comunicação por meio da

interação de equipamentos que tem a capacidade de conectar-se a internet e realizar tarefas específicas. A proposta principal é realizar a conectividade entre objetos sem interação humana, pré-programados, assim, ficando mais eficientes ou recebendo atributos complementares.

Visto isso, considera-se relevante analisar como é seu funcionamento e sua arquitetura que serão expostos abaixo. O funcionamento pode ser dividido em três etapas:

- Identificação realizada por tecnologias que conseguem registrar dados e informações entre dispositivos e a internet;
- Sensores com a capacidade de coletar informações do ambiente;
- Utilização de objetos cada vez menores com a capacidade de interagir e conectar-se para transmitir informações.

A internet existente apresenta uma arquitetura que sofre com grandes problemas como: segurança, gerenciamento e endereçamento. Com a IoT em constante crescimento, juntamente com a quantidade de dispositivos que aumentam significativamente no decorrer dos anos e conseqüentemente o aumento de objetos conectados, é possível prever que a arquitetura vigente não suportará a quantidade de informações sendo geradas, o que levará a um conflito. Dessa forma deve surgir novas propostas arquiteturais para a internet que seja capaz de sustentar, armazenar e transmitir os dados (SERAFIM, 2014).

Existem diversos modelos de arquiteturas para IoT que são propostas por diferentes autores. Serafim (2014) define que a arquitetura básica da IoT consiste em três camadas: camada de percepção, camada de rede e camada de aplicação.

- Camada de percepção: Capta informações do ambiente e converte em dados virtuais, através de sensores, *tags*, *gps* etc.
- Camada de rede: Responsável pela transmissão e processamento de informações que foram captadas na camada de percepção.
- Camada de aplicação: tem por finalidade aplicar os serviços de IoT em diversas áreas.

O modelo da arquitetura apresentado por Serafim (2014) é discutido entre os autores por não ser satisfatório em diversas ocasiões, dessa forma alguns autores definem uma arquitetura da IoT com cinco camadas. No artigo “Uma Estrutura de Rede Baseada em Tecnologia IoT para Atendimento Médico a Pacientes Remotos”, apresenta-se a arquitetura de IoT proposta por Wu et al. (2010) em cinco camadas.

- Camada de transporte: Responsável pelo transporte dos dados captado na camada de percepção por wi-fi, bluetooth, etc.
- Camada de processamento: Analisa, processa e armazena informações através da computação em nuvem, computação ubíqua, banco de dados, entre outros.

- Camada de negócio: Tem por finalidade fazer a gestão das aplicações.
- A camada de percepção e aplicação tem as mesmas funções da arquitetura apresentada no modelo de Mashal et al. (2015).

Concluiu-se com isso que a IOT ainda possui muitos desafios, dentre eles a padronização arquitetural, como ela vai ser implantada, como se lidará com toda quantidade de dados que será gerado, como será a gestão desses dados, como prover segurança já que os dados vão navegar pela rede, como acontecerá a conexão entre objetos não conectados, entre outros. Ainda tem-se um longo caminho a ser trilhado até que ela seja finalmente concretizada como IOT, mas por enquanto pode-se demonstrar o que já vem ocorrendo neste cenário, quais aplicações já existem e como funcionam fazendo com que todos possam imaginar o que aguarda o futuro das tecnologias.

### 2.1.1 APLICAÇÕES DE IoT

A IoT tem inúmeras possibilidades de aplicações, dependendo apenas da criatividade do usuário. A seguir serão apresentados alguns exemplos de aplicações que estão sendo utilizados pelo mundo.

**Monitoramento:** O sistema de automatização residencial é eficiente para garantir a segurança e conforto, melhorando desempenho e reduzindo custos e impactos ambientais.

A unidade escolar Olivieri de Brescia na Itália participou de um projeto de automação predial que integra soluções monitoramento do ambiente e supervisão das instalações do edifício, podendo realizar o controle remotamente através de um dispositivo móvel. Para realizar o monitoramento do ambiente foram instalados sensores pela escola, dessa forma detecta informações de umidade, temperatura, concentração de dióxido de carbono e o consumo de energia no momento. Os dados são apresentados de forma instantânea no dispositivo móvel e no monitor instalado na entrada do edifício (VOLTIMUM, 2017).

Outro exemplo de monitoramento é o da empresa *Fluid Management Technology Pty Ltd* (FMT), que desenvolveu uma solução com identificação de radiofrequência e IoT para monitoramento do consumo de combustíveis. A empresa desenvolveu um dispositivo chamado *SmartFill GEN*, que permite que apenas usuários autorizados possam receber o combustível. Os usuários possuem um cartão ou chaveiro com uma tag NFC embutida no *SmartFill* e acenando o dispositivo a bomba de combustível pode ser ativada. A bomba possui um sistema que reconhece o dispositivo, armazena os dados de quem abasteceu, a quantidade, qual veículo foi abastecido e podem ser carregados para um site seguro, permitindo que seja acessado remotamente por um smartphone (PRINCE, 2017).

**Rastreamento:** Segundo notícia publicada no jornal RFID Journal Brasil em 2016, uma startup brasileira, SmartX, criou soluções empresariais com tecnologia de identificação (RFID),

utilizando drones para rastreamento, localização, captura de dados e controle de inventários em grandes áreas. Os drones conectam-se as tags, sensores ligadas a plataforma. O objetivo é oferecer instantaneamente a localização, condição e eventos relevantes para os negócios (PERIN,2017).

**Lâmpada inteligente:** Thaynan Mariano é um brasileiro que recentemente fez apresentação do seu produto, uma lâmpada inteligente que colabora na redução do consumo de energia. Thaynan teve a ideia a partir de uma discussão com a namorada para decidir quem levantaria da cama para apagar a luz. A lâmpada inteligente é de LED RGB e comparada com a lâmpada incandescente economiza até 80% e durabilidade de até 25 vezes a mais, além de ser controlada pelo dispositivo móvel através de uma conexão WI-FI por um aplicativo. As lâmpadas inteligentes tem previsão de lançamento ao mercado em 2017 (KLEINA,2017).

**Controle de pragas:** Nos Estados Unidos (EUA), técnicos de controle de pragas que trabalham no país estão se adaptando ao uso de IoT no seu dia-a-dia, devido aos trabalhadores terem que perder tempo fiscalizando as armadilhas para animais que muitas vezes encontram-se vazias e os gastos com combustíveis serem altos. A fornecedora de armadilhas *Tomahanwk Live Trap Co*, explica que as gaiolas são projetadas para que possam capturar os animais de modo seguro, sendo possível soltá-los novamente na vida selvagem. A armadilha possui um sensor que monitora o alçapão da gaiola que se comunica enviando mensagens para um servidor indicando que a armadilha foi fechada junto com seu identificador, então o servidor envia uma mensagem para o smartphone do técnico avisando sobre o ocorrido (OCONNOR, 2017).

**Controle de frota de ônibus:** O *Seattle Children's Hospital*, nos Estados Unidos, possui frota de ônibus para transporte de clientes, funcionários, visitantes e voluntários. Depois do Hospital receber queixas de clientes e funcionários sobre o excesso de velocidade e veículos fora de rota, Nunes-Ueno e sua equipe começaram a procurar uma maneira de melhorar a visibilidade da frota. A equipe pensou em uma solução que seria capaz de identificar o motorista, velocidade, veículo e condição de cada serviço de transporte instantaneamente. A frota recebeu identificação por radiofrequência da *Zonar Systems*, que foi instalado em todos os ônibus. O sistema possibilita receber relatórios sobre os veículos, situação em que se encontra e emite alertas de manutenção instantaneamente que são enviadas ao supervisor (BELFIORE, 2014).

Dentre tantos exemplos que já estão em funcionamento, é possível observar que a IoT promete facilitar o dia a dia das pessoas fazendo com que elas não precisem mais controlar excessivamente tudo, mas que os objetos por si só possam estar conectados ao meio e tomar decisões, tornando-se transparentes e quase imperceptíveis. Para que isso continue ocorrendo é de extrema importância que seja divulgado cada vez mais sobre o assunto fazendo com que a população se sinta segura em utilizar e possibilitando conhecimento para que mais pessoas possam prover diferentes soluções para diferentes problemas.

## 2.2 NFC

Com o avanço tecnológico acelerado, estão surgindo vários meios de melhorar ou criar novas tecnologias que possibilite a construção da IoT. Atualmente, tem se tornado popular a Comunicação por Campo de Proximidade (NFC), do inglês *Near Field Communication*. O NFC é uma tecnologia descendente do RFID, que permite a transferência de dados em uma comunicação sem fio de curta distância, com um alcance de até 10 centímetros e utiliza ondas de rádio frequência 13.56MHz que possibilita a troca de mensagem entre os dispositivos.

Maio (2013) explica que o NFC foi aprovado como um *standard* (padrão) ISO em 8 de dezembro de 2003. No dia 18 de março de 2004 a Nokia Corporation, a Royal Philips Electronics e a Sony Corporation criaram o Fórum NFC como forma de promover o desenvolvimento, implementação e divulgação da tecnologia de forma que fosse usada na interação entre dispositivos inteligentes e no desenvolvimento de novas formas de pagamento. O fórum é uma maneira de obrigar os fabricantes a atender os padrões exigidos, dessa forma garante a interoperabilidade do dispositivo.

Usuários que desejam realizar a comunicação por campo de proximidade devem possuir um dispositivo móvel que contenha o chip NFC integrado, caso o aparelho não for compatível o usuário deverá incorporar ou instalar um cartão SIM individual ou microSD que possua chip NFC implantado, dessa forma o dispositivo consegue realizar a conexão e acessar a tecnologia possibilitando a interação com outros aparelhos NFC e tags (NFC, 2017).

O NFC é utilizado em diversas áreas, na qual permite efetuar algumas operações para seu funcionamento como:

- Leitura/escrita permite que um dispositivo reconheça informações que estão presente em uma tag ou em outro aparelho compatível com NFC;
- Emulação de cartão que possibilita o uso de um dispositivo com o nfc para realizar transações financeiras ou para dar eficiência aos objetos;
- *Peer-to-peer*: dois aparelhos conseguem trocar informações entre si enviando e recebendo informações;

O NFC foi desenvolvido para realizar as ações citadas, em diferente tipos de aplicações (OZDENIZCI et.al., 2010).

Realiza dois tipos de operações para se comunicar, o modo ativo e o modo passivo. Na comunicação ativa, recebe energia de uma fonte externa, como por exemplo um smartphone ou um terminal NFC, enquanto no modo passivo o ponto da comunicação não recebe energia de nenhuma fonte, um exemplo são as etiquetas ou tags NFC que podem ser coladas ou penduradas em qualquer lugar e são lidas como se fossem códigos de barras.

Para realizar a comunicação entre os dispositivos é necessário que um dos dispositivos seja o ponto ativo, caso aconteça dos dois pontos serem ativos, ambos comunicam entre si, enviando e recebendo cada um agindo de forma independente. No segundo caso podemos citar a comunicação ativo-passivo, na qual só será possível estabelecer um canal de comunicação se o ponto ativo lê ou escreve informação no ponto passivo. A comunicação ativo-passivo é

como ocorre na interação de tags NFC, que conseguem armazenar pequenas quantidades de informações (MAIO, 2013).

Sabendo o que é, seu modo de funcionamento, um pouco sobre sua história e que tipos de soluções essa tecnologia pode prover, pode-se então exemplificar como ela já está sendo utilizada. Assim a próxima seção trata de exemplos de seu uso no dia a dia de muitas pessoas.

### 2.2.1 APLICAÇÕES COM USO DE NFC

Em alguns países empresas encontraram soluções em diversas aplicações utilizando a tecnologia NFC melhorando seus produtos ou até mesmo criando outros. São soluções que anteriormente não seriam possíveis. Seguem alguns exemplos.

*Smart Posters*: são cartazes que possuem etiquetas NFC que contém informações armazenadas. Com a tecnologia NFC implantada nos cartazes o usuário consegue obter informações apenas aproximando o smartphone do cartaz, assim, recebe o conteúdo no seu dispositivo móvel. Os cartazes inteligentes foram desenvolvidos e estão sendo utilizados para diversas finalidades, em inúmeros países como por exemplo:

- A Biblioteca Pública Virtual na Áustria com o mesmo intuito dos *smart posters*, espalhou adesivos NFC pelo ambiente, possibilitando que os usuários que possuem smartphone com NFC, aproxime seu dispositivo das tags realizando downloads de livros (NASSAR; VIEIRA, 2014).
- Na Finlândia em Oulu considerada uma região do país com maior crescimento possuem serviços de alta tecnologias com padrão mundial, realizaram um projeto chamado *Amazing NFC* com fins educativos que tem por objetivo ajudar jovens a obter informações sobre rotina, habilidades e conhecimentos histórico/cultural sobre a sua região e desenvolver gestão de vida. O projeto auxilia aos jovens despertar interesse pela aprendizagem, devido a transferência do ambiente de ensino a realidade. Foram espalhado pela cidades pontos de verificações ( pontos que foram introduzidos tags NFCs) que foram armazenadas informações de texto, vídeo, áudio, imagem relacionado a cada ponto que ao tocar com o smartphone o usuário recebia as informações da tag no seu dispositivo e um mapa mostrando o próximo ponto de verificação. (NFC FORUM, 2011 ).
- Na Finlândia em abril de 2008, na cidade de Oulu foi desenvolvido o Projeto *NFC Future Shop*, que permitia aos voluntários fazer compras do dia-a-dia que são realizadas nos supermercados, poderiam ser feitas em casa usando o smart poster, apenas aproximando o smartphone com NFC, do cartaz que mostrava a lista de produtos disponíveis. Cada alimento da lista possuía um cartão identificando o produto, mostrando detalhes e imagem. Os pedidos eram enviados através do dispositivo para um sistema do supermercado, na qual realizavam a entrega das compras no mesmo dia. O projeto antes de entrar em ação informou os voluntários sobre a tecnologia NFC, o aplicativo, segurança, etc. (NFC



FORUM, 2011 ).

**Pagamentos:** *Google Wallet* é um sistema de pagamentos da Google que permite ao usuário utilizar seu dispositivo móvel que contenha a tecnologia NFC como um cartão de crédito, em vez de carregar diversos cartões o sistema permite ativar os cartões em seu dispositivo e com um toque no receptor de pagamento é realizada a transação. O usuário necessita primeiramente possuir um smartphone com NFC, instalar o *Google Wallet* e vincular com a sua conta google, logo em seguida poderá inserir as informações referente ao seu cartão que são encriptadas e não podem ser visualizadas, se a conta for aprovada o usuário poderá realizar compras e pagar através do seu dispositivo apenas abrindo o aplicativo e possuir um cartão de crédito ativado tocando o aparelho no terminal *PayPass*, assim, o valor é debitado da conta (NOGUEIRA, 2011).

O *Google Wallet* possui a funcionalidade de cartão pré-pago para utilizar como cartão de débito, para fazer uso necessita apenas depositar uma quantidade de dinheiro através da sua conta bancária, essa funcionalidade é mais utilizadas por usuários que sentem inseguros de passar informações dos seus cartões de créditos para o dispositivo móvel (GOOGLE WALLET, 2017).

Outro exemplo de sistema de pagamento com NFC recentemente lançado pela *Valid*, empresa brasileira fornecedora global de segurança, são as pulseiras de pagamentos que possuem a tecnologia NFC integrada, permitindo troca de dados seguros criptografados por proximidade através da utilização da máquina de débito. A pulseira funciona como um cartão pré-pago, assim, o usuário carrega a pulseira com uma quantidade de saldo via cartão de débito, o histórico de compras realizadas é acompanhado através do aplicativo do equipamento, podendo visualizar saldo, recargas e realizar bloqueio do dispositivo. Para realizar as compras o usuários devem apenas aproximar o smartphone do terminal (PERIN, 2017).

A Samsung desenvolveu um sistema de pagamento utilizando NFC, chamado *Samsung PAY*, que tem a mesma finalidade que os exemplos citados. Para utilizar necessita-se possuir o dispositivo com NFC, instalar o aplicativo e cadastrar o cartão, após essas etapas o usuário pode visualizar seus cartões adicionados e escolher o que deseja usar. O *Samsung Pay* possui a funcionalidade de reconhecimento de impressão digital, dessa forma, o usuário deve validar colocando o dedo sobre o local informado e aproximar o dispositivo da máquina de cartão (SAMSUNG, 2017). De acordo com a Samsung (2017) o aplicativo possui diversas formas de tentar garantir a segurança dos dados de cada usuário utilizando sistemas como:

- Tokenização que protege os dados do cartão de crédito utilizado, gerando um código após cada compra efetuada.
- *Samsung Find My Mobile* permite rastrear o seu aparelho em caso de perda ou roubo, bloqueá-lo e apagar todas as informações a distância, esse serviço a Samsung disponibiliza para os usuários de forma gratuita.

- *Samsung Knox* protege a realização das transações, através de um ambiente virtual que possui segurança todo o momento contra possíveis tentativas de ataques.

**Jogos:** A Nokia, acompanhando as novas tecnologias, integrou o NFC ao ambiente dos jogos tornando uma forma de interagir os dispositivos dos usuários com os cartões que possuem NFC que são disponibilizados para os usuários. Os jogos *World Flags*, *Shakespeare Shuffle* e *Nursery Rhyme Shuffle* recebem cartões com a tag NFC embutida que é dada a cada usuário, ao aproximar seu cartão NFC ao seu dispositivo móvel, as informações contida no cartão são visualizadas no smartphone (BARROS, 2011).

Seguindo o mesmo objetivo a Nokia disponibilizou no Nokia C7 o jogo *Angry Birds*, permitindo aos jogadores utilizarem seu dispositivo que contenha a tecnologia NFC e obrigatoriamente possua o jogo instalado desbloquear alguns níveis apenas aproximando seu aparelho móvel ao equipamento NFC do local (NOGUEIRA, 2011).

Um segundo exemplo é da empresa *Breeze Creative* que desenvolveu pulseiras com a tecnologia NFC integrada para iniciar jogos eletrônicos, capturar fotos e vídeos do usuário. Esse produto está sendo utilizado no *Mongo Park* em Israel, um espaço de entretenimento de jogos online para crianças que foi construído em torno do jogo *Mogobe*, permite que as crianças criem um mundo virtual, interagir com quiosques de jogos e telas. *Mongo Park* tem o objetivo de entreter as crianças enquanto os pais realizam suas compras, com diversos jogos desde construção de casas, disparos de bolas, entre outros e cada jogada a criança recebe em sua conta moedas digitais para ser usadas nos jogos. A criança quando chega ao parque recebe a pulseira que possui uma identificação única que é codificado, no parque estão espalhados 25 leitores, que para a criança jogar necessita aproximar a pulseira do leitor NFC que coletam as informações contida na pulseira e encaminha para o sistema do parque. A criança quando inicializa o jogo recebe uma mensagem na sua pulseira e seus pontos obtidos são enviados para sua conta, ao sair do parque pode ser adquirido as informações que foram salvas no sistema, se não serão excluídas no decorrer do dia (SWEDBERG, 2016).

**Alimentador inteligente:** Alunos do Colégio SESI de Cianorte (PR), juntamente com o professor Alanis tiveram a ideia de criar um alimentador inteligente iPET, com a intenção de facilitar a vida de pessoas que possuem algum animal de estimação e gerar menores preocupações sobre a saúde do animal. O alimentador inteligente conecta-se a uma plataforma open source de Internet das Coisas, através de tag RFID (Identificação por radiofrequência) que identifica o animal quando estiver perto do aparelho e, se for a hora da refeição, serve a quantidade certa de ração de acordo com as especificações dadas pelo dono e a água é controlada por sensores de níveis. E o dono do animal consegue manter o controle diário sobre a alimentação do animal e a quantidade de água consumida por ele recebendo mensagem através do aplicativo disponibilizado.

A equipe chama-se *7th Connection* formada por oito alunos do ensino médio e dos

técnicos que são professores, após o projeto executado a equipe pretende concorrer ao *First Lego League*(FLL) um campeonato promovido pela Lego e com a necessidade de obter tecnologias a equipe fez parcerias com Universidade Estadual de Maringá com o departamento de Design (UEM), Universidade Paranaense (UNIPAR) com o departamento de Tecnologias da Informação (TI), Senai (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) e com a iTag, empresa fornecedora de tecnologia RFID.

A *7th Connection* ao pesquisar sobre o mercado de alimentador inteligente verificou que existia alimentadores elétricos, mas não apresentavam funcionalidades de determinar a quantidade de alimento necessários ou controlar a quantidade de água ingerida e não mantém o dono do animal informado sobre essas condições, foi o ponto principal para que a equipe acrescentasse essas funcionalidades ao alimentador.

O equipamento possui duas antenas RFID, implantadas uma no bebedouro e outra no comedouro, através das antenas consegue a comunicação com a tag NFC que deve está pendurada no pescoço do animal, assim, o alimentador consegue funcionar (PERIN,2017).

**Aluguel de bicicleta:** A *Nextbike*, empresa que oferece serviços para aluguel de bicicletas em Leipzig, na Alemanha, faz uso do NFC para fazer a identificação das bicicletas e os seus usuários. Com a etiqueta instalada permite que a empresa identifique se a bicicleta é autêntica e o prazo de devolução.

A *Nextbike* possui cerca de 30.000 bicicletas espalhadas pelo mundo, com a utilização de tecnologias no ramo permite o controle de seus equipamentos. A empresa espalhou terminais para pagamentos automáticos para usuários que alugarem uma bicicleta, na qual deve possuir um smartphone que tenha a tecnologia NFC integrada e o aplicativo disponibilizado pela empresa, assim, os ciclistas podem efetuar login no sistema por um dispositivo móvel, inserindo o PIN em uma estação e se o cliente for autorizado é liberado o uso da bicicleta. Antigamente os clientes precisam ligar para uma linha de apoio (*hotline*), assim, recebiam um aviso pelo smartphone juntamente com um código de desbloqueio. Os ciclistas podem efetuar login no sistema por um dispositivo móvel, inserindo o PIN em uma estação, assim, se o cliente for autorizado é liberado o uso da bicicleta.

A empresa fornecedora das tags RFID NFC é a *Smart - TEC* especialista em comunicação por radiofrequência, a *Nextbike* propôs o desafio a empresa de construir uma tag de tamanho que fosse compatível de ser encaixada em uma placa no garfo dianteiro da bicicleta, evitando que as tags sofressem algum dano. As tags NFC são incorporadas ao um adaptador de acoplamento e instalaram o *Elatec TWN4 Mifare NFC* um leitor de proximidade nos *smartDocks*, quando uma bicicleta volta para o local de armazenamento coloca-se em um *smartdock* que possui um bloqueio eletromecânico, o leitor instalado nos *smartDocks* verifica o identificador da bicicleta e compara com o software em nuvem, se o id for igual realiza o bloqueio.

Em 2014 a empresa passou oferecer o serviço *SmartBike* que é um leitor RFID instalado

nas bicicletas, na qual o usuário tem a possibilidade de utilizar um cartão como pré-pago com uma etiqueta NFC embutida, ao aproximar o cartão ou o smartphone do leitor o aplicativo permite solicitar qual a bicicleta que deseja alocar, identifica o usuário liberando a bicicleta (SWEDBERG, 2016).

**Garrafas conectadas ao NFC:** As garrafas conectadas estão sendo lançadas pela *A Pernod Ricard UK*. A marca Malibu rum sabor coco estão recebendo etiquetas NFC, logo abaixo do logotipo da Malibu. A implantação da tecnologia nas garrafas está ocorrendo para que o consumidor consiga interagir com o produto e ainda obter informações com apenas um toque com o dispositivo móvel na garrafa. As tecnologias NFC estão sendo fornecida pela empresa de soluções em Internet das Coisas pela *SharpEndAgency* e está sendo comercializada em Tesco no Reino Unido, com um rótulo convidativo para que o consumidor use o seu dispositivo para receber ofertas, músicas, receitas, entre outros. Futuramente a empresa pretende utilizar a tecnologia para rastrear as garrafas para terem as informações sobre o local final das garrafas, quanto fatura com o produto e onde, pois, após a garrafa sair de sua fábrica perdesse a visão do produto e local destinado (SWEDBERG, 2016).

Na China estão sendo comercializadas garrafas conectadas de conhaque. Em uma conversa casual entre dois vizinhos produtores, na França levou à criação de uma solução de identificação por radiofrequência (RFID) que promete combater a falsificação da bebida na China e melhorar o relacionamento com os clientes. Remy Martin produtora de conhaque solicitou a *Selinko* para criar uma garrafa conectada, que combinasse a tecnologia *CapSeal* que indica o momento da abertura da garrafa de conhaque e a capacidade de conectar-se com seus clientes quando a garrafa fosse aberta, então surgiu *Connected Club* com a tecnologia NFC embutida que auxilia contra a falsificação e registra quando a garrafa foi aberta.

O usuário necessita apenas possuir um dispositivo que contenha o aplicativo para receber informações, entrar em programas de fidelização que o consumidor recebe pontos de recompensa a cada garrafa aberta.

A tecnologia *CapSeal* possui uma tag NFC, sob o frasco, a etiqueta consegue detectar a abertura da garrafa e enviar uma mensagem de áudio que é recebida pelo servidor avisando sobre a ação.

A nova tampa com o NFC integrado está sendo fabricada pelo *BTWaltze* na Áustria, colocaram duas antenas integrada com a tag: uma serve para avisar sobre a abertura e a outro para interagir com o cliente através do aplicativo desenvolvido. Para verificar autenticidade a empresa incluiu um identificador que obtém o id e o número da série da garrafa, agrupando as informações no banco de dados. A tag que não estiver cadastrada não será reconhecida pelo smartphone e portanto não é autêntica.

A produtora de conhaque teve total cuidado para que a tecnologia fosse aceita e junto com a *Selinko* criaram um rótulo chamativo para garantir que o consumidor ao olhar verificasse que tratasse de uma garrafa conectada. As duas empresas pensando no público -

alvo, visualizaram que as garrafas seriam vendidas em casas noturnas, então utilizaram tinta que brilhava no escuro e com o símbolo da Wi-fi, e ainda são vendidas ao mesmo preço que as garrafas não conectadas (FREDA, 2015).

**Gerenciamento de inspeções:** *High Tech Fire & Safety*, situada no Canadá fornecedora de serviços e manutenção de segurança começou a utilizar a tecnologia RFID *Near Field COmmunication* (NFC), para monitorar os serviços prestados em seus equipamentos como extintores, mangueira de incêndio e lâmpadas de emergências. A tecnologia foi fornecida pela *Tap Report* que introduziu tags NFC nos equipamentos e um aplicativo para verificar as informações. Os dados são armazenados em um servidor em nuvem.

A tecnologia passou a ser utilizada na empresa no ano de 2016, na qual os usuários monitoram seus equipamentos e desde a instalação do sistema as tarefas de inspeção e manutenção foram realizadas antes do prazo finalizar e com menos erros. Antigamente a empresa usava papéis para anotar serviços que deveriam ser realizados, muitas vezes não conseguiam ter o controle do que foi inspecionado e ocorria perda de documentos. Com a tecnologia implantada reduziu o tempo de recepção dos dados gerados pelas inspeções e o tempo de compartilhamento das informações com seus clientes. Com os relatórios gerados mais rápidos o cliente consegue detectar e ser alertado de quando precisa realizar a manutenção. Os funcionários apenas levam o aparelho que possui o NFC quando for em uma visita com seus clientes, cada peça do equipamento que realiza a inspeção há uma tag NFC. O funcionário encosta seu dispositivo móvel na tag, assim, realiza a leitura da tag e captura sua identificação e o aplicativo exibe as informações sobre aquele equipamento (SWEDBERG, 2016).

Com todos estes exemplos é possível visualizar o quanto benéfico pode ser o uso dessa nova tecnologia, trazendo informações, fornecendo controles antes impensáveis, trazendo segurança, comodidade e facilidades inimagináveis para seus usuários. Um resumo dos exemplos é mostrado na Quadro 1.

Quadro 1 – Aplicações com NFC

<b>Aplicação</b>	<b>O que</b>	<b>Como</b>	<b>Onde</b>	<b>Pra quem</b>	<b>Objetivo</b>
<b>Smart Posters</b>	São cartazes que possuem etiquetas NFC.	Instalando Tags NFC pelo ambiente.	Biblioteca virtual Na Áustria.	Usuários que preferem ter o livro em seus smartphone e/ou quando o livro não está disponível.	Realizar downloads de livros
	Projeto com fim educativo.	Espalhando pela cidade pontos que possuem etiqueta NFC.	Finlândia em Oulu.	Sociedade	Ajudar jovens a obter informações sobre a sua região.
	Um cartaz que contém uma lista de produto, cada produto está acoplado uma etiqueta NFC.	Através do aplicativo consegue ler as etiquetas, onde os pedidos são enviados ao sistema do supermercado.	Finlândia em Oulu.	Usuários que frequentam supermercados	Realizar compras utilizando o dispositivo móvel.
<b>Gerência de inspeções</b>	Uso de tags em equipamentos para monitorar situação e serviços prestados em equipamentos.	Acoplando tags NFC nos equipamentos, através do aplicativo verifica-se as informações.	Canadá.	Pessoas e/ou empresas que necessitam monitorar equipamentos	Monitoramento de equipamentos de segurança.

<b>Pagamentos</b>	É um sistema de pagamentos que permite ao usuário utilizar seu smartphone que contenha a tecnologia NFC como um cartão de crédito.	Apenas aproximando seu smartphone do leitor NFC instalado nas máquinas de cartões ou de um terminal.	Google Wallet.	Para pessoas que querem praticidade ao realizar pagamentos.	Realizar transações através do smartphone
	Pulseiras de pagamentos que possuem a tecnologia NFC integrada.	O usuário carrega a pulseira com uma quantidade de saldo via cartão de débito e aproxima da plataforma de pagamento.	Empresa Valid.	Para pessoas que querem praticidade na hora de realizar pagamentos.	Realizar pagamentos utilizando a pulseira.
	Sistema de pagamento Usando o dispositivo móvel.	Instalando o aplicativo e cadastrar o cartão, e reconhecer a impressão digital.	Samsung Pay.	Para pessoas que querem praticidade na hora de realizar pagamentos.	Realizar pagamentos Utilizando o smartphone.
<b>Jogos</b>	Cartão que possui a tecnologia NFC acoplada para desbloqueio ou visualizar informações ao Dispositivo.	Aproximando o cartão que é disponibilizado pela empresa Ao celular com NFC.	Nokia.	Usuários de dispositivo da nokia.	Desbloquear níveis de Jogos
	Pulseiras com a tecnologia NFC integrada para iniciar jogos eletrônicos, capturar Fotos e vídeos do usuário.	No parque estão espalhados 25 leitores que a criança necessita aproximar a pulseira do leitor NFC para jogar, assim coleta as informações.	Mongo Park em Israel.	Para crianças.	Entreter as crianças enquanto os pais realizam suas compras, com diversos jogos.

<b>Garrafas conectadas</b>	Garrafas que possui NFC acoplado para fornecer informações do produto ao consumidor.	A Devido a implantação da etiqueta NFC nas garrafas o consumidor consegue aproximar o smartphone da garrafa e obter informações.	Tesco no Reino Unido, pela marca Malibu.	Consumidores de Bebidas alcoólica.	Realizar a interação de produto e consumidor.
	Garrafa de conhaque que possui na sua tampa o NFC acoplado para monitorar a abertura da garrafas.	Tag NFC, consegue detectar a abertura da garrafa e enviar uma mensagem de áudio que é recebida pelo Servidor avisando sobre a ação.	China.	Fabricantes de conhaque.	Combater a falsificação da bebida na China e melhorar o relacionamento com os clientes.
<b>Alimentador inteligente</b>	Alimentador para animais de estimação automático.	Através das antenas implantadas, consegue a comunicação com a tag NFC que está pendurada no pescoço do animal.	Colégio SESI de Cianorte no Paraná.	Para pessoas que possuem algum animal De estimação..	Facilitar a vida de donos de animais de estimação.
<b>Aluguel de bicicletas</b>	Sistema de aluguel para bicicletas em terminais distribuídos pela cidade.	Com o aplicativo, os ciclistas podem efetuar login e solicitar o uso, e se o cliente for autorizado é Liberado o uso da bicicleta.	Nextbike, empresa que oferece serviços para aluguel de bicicletas em Leipzig, na Alemanha.	Usuários de bicicletas.	Realizar a identificação das bicicletas e usuários.

Fonte: Elaborada pelos autores

Com tantos usos possíveis, inclusive como cartão de crédito, atenta-se para o modo de segurança implementada nestes dispositivos. Assim, destaca-se este ponto como um dos maiores desafios tanto da IoT como para o NFC, que é estabelecer uma comunicação segura. Sendo novidade, o NFC ainda precisa ser mais amplamente estudado e utilizado para prover uma garantia de segurança significativa aos seus usuários.

O NFC realiza comunicação por proximidade utilizando-se de uma pequena distância,



e esse método traz vantagens para a tecnologia, pois, para que seja possível realizar ataques em busca de dados deve-se estar muito próximo do dispositivo ao tentar interceptar uma mensagem, facilitando a localização do invasor. No entanto um invasor pode estar oculto na área em que o dispositivo está realizando alguma ação, assim, o ataque poderá ser efetuado (QUINCOZES; KAZIENKO, 2014).

Miorandi et al. (2012) afirma que a comunicação segura através de radiofrequência requer soluções eficientes e de baixo custo computacional. A tecnologia de comunicação por radiofrequência necessita de um modelo de segurança que o torne confiável. Atualmente deve enfrentar o desafio de garantir a privacidade, autenticação, precaução com tentativas de ataques, através de um baixo custo.

Contudo, por mais avançada que a tecnologia se encontre em diferentes países, tanto em seu uso quanto em pesquisas que proporcionem maior segurança, no Brasil a realidade é outra. Na próxima seção é exposta a situação de ambos temas na realidade brasileira.

### 2.3 INTERNET DAS COISAS E NFC NA REALIDADE BRASILEIRA

Segundo Lima (2016) São Paulo é o estado brasileiro que mais investe em P&D, chegando a um percentual de 60% de empresas, uma média maior que o Canadá e Reino Unido de acordo com os dados apresentados pela Fapesp. No cenário nacional esse número decai para uma média de 39% de empresas. Estes dados demonstram a que passo se desenvolve a área tecnológica no país.

Com os dados da Fapesp é possível verificar quão grande é a dificuldade de acesso às tendências tecnológicas mundiais no Brasil, como é o caso do NFC. A IoT também evolui a passos curtos como demonstra o fato de apenas 10% da internet brasileira usar o endereço IPv6, protocolo criado para dar conta do crescimento da rede. Estas tendências mundiais chegando atrasadas no país fazem com que as empresas nascidas aqui tenham poucas chances de competição em novos mercados, que surgem baseados nestas inovações, pois o mercado das tecnologias é de rápida mudança e com ciclo de vida menor do que outros tipos de produtos.

Ainda assim, o país caminha para melhorar esta situação, já que de acordo com Mancini (2017) no Brasil existem organizações e eventos voltados para soluções de IoT e NFC como:

- O fórum NFC Brasil, que apresenta informações sobre a tecnologia e eventos;
- Congresso brasileiro de Internet das coisas, criado em 2010;
- Fórum Brasileiro de Internet das Coisas, criado em 2011. Com o objetivo de levar as informações da IoT a população brasileira.
- Em 2016 ocorreu o 1º Congresso Brasileiro e Latino-Americano em Internet das Coisas. Em dezembro de 2015 foi fundada a Associação Brasileira em Internet das Coisas (ABINC), cujo propósito é representar o mercado perante a Anatel, o Ministério das Comunicações, autoridades constituídas e outros órgãos reguladores setoriais ou de fomento de pesquisa, por meio de seus associados.

- Em 2016 foi criado o Núcleo de Estudos e Pesquisas em Internet das Coisas (NEPIoT), com o propósito de ser um Hub de experimentação para estudos e projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação baseado em Internet das Coisas.

Com todos estes eventos sendo criados com o propósito de alavancar as pesquisas e desenvolvimento de novas tecnologias que propiciem a criação da iot no Brasil no meio empresarial, pensa-se em como as pessoas que não estão envolvidas neste meio, mas que são os potenciais usuários estão frente a essas novas tecnologias como o NFC. Assim, após esta fundamentação teórica traz-se a pesquisa feita neste trabalho sobre a concepção dos indivíduos brasileiros quanto a estas novas tecnologias no próximo capítulo.

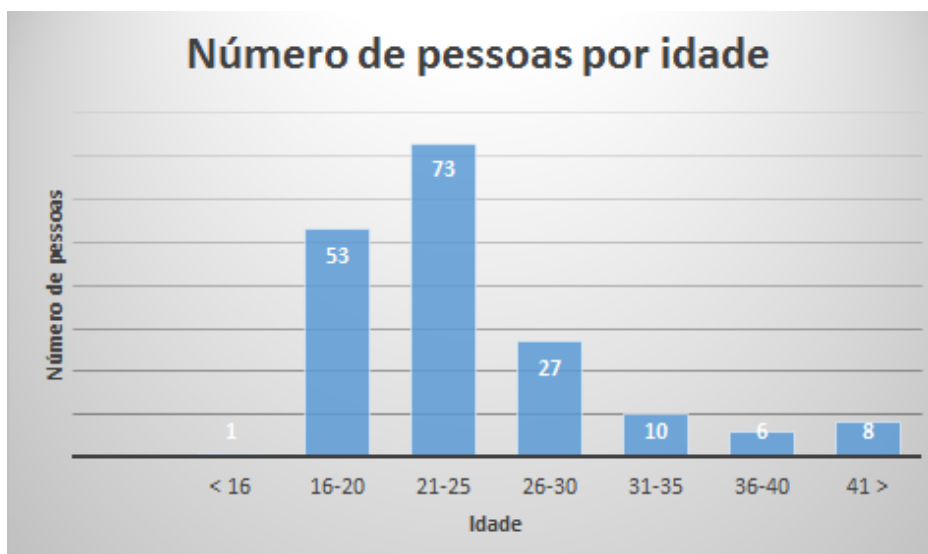
### **3 PESQUISA REALIZADA SOBRE A CONCEPÇÃO DE INDIVÍDUOS BRASILEIROS SOBRE A TECNOLOGIA NFC**

Neste capítulo será demonstrado alguns desafios que o NFC soluciona, bem como demonstrará a perspectiva dos entrevistados sobre esses dois temas. Se conhecem este produto e se usariam ou comprariam produtos que fornecessem soluções caracterizadas como IoT.

A pesquisa foi realizada através das redes sociais Facebook, Whatsapp e o Instagram. Disponibilizou-se um questionário com vinte questões fechadas no dia 20/03/2017 encerrando no dia 04/04/2017 para a análise dos resultados. O questionário com a finalidade de analisar o conhecimento sobre IoT e NFC no Brasil e avaliar a aceitação dessas tecnologias na sociedade, alcançou uma amostra de 178 pessoas, dentre estas 88 (49,4%) sendo mulheres e 90 (50,6%) sendo homens. Com esses dados percebe-se que o interesse sobre as novas tendências de tecnologias é proporcional entre os sexos. O objetivo da pesquisa foi alcançar entrevistados nas cinco regiões brasileiras, como resultado a abrangência da pesquisa concentrou-se na região sul do país.

Na análise do perfil dos entrevistados constatou-se que a pesquisa conseguiu atingir uma grande variedade de idade na amostra atingindo desde 11 anos até 64 anos. Como pode ser observado na Figura 2, o intervalo de idade com maior número de respondentes ficou entre 21 a 25 anos (41%) correspondendo a 73 pessoas, seguido do grupo com 16 a 20 anos (29,8%) totalizando 53 pessoas referente a esse grupo. Avaliando esses dois grupos percebe-se que são pessoas mais jovens, que vivem conectadas a internet de diversas formas, uma geração tecnológica que não conheceu o mundo sem internet, fato confirmado com a pergunta que consta no questionário sobre o participante possuir algum dispositivo móvel onde a resposta sim chegou a 100% da amostra

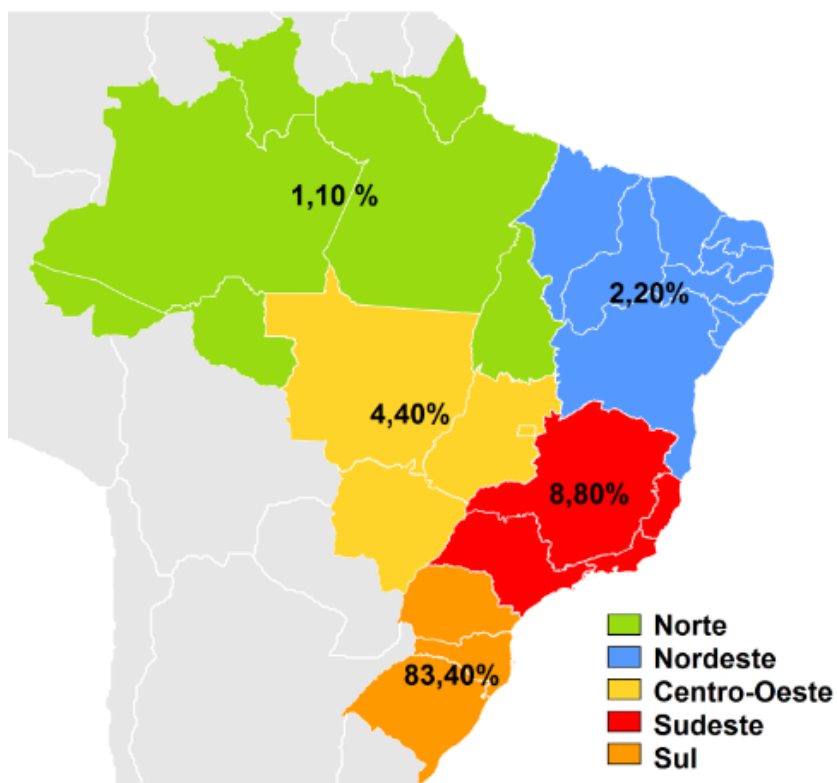
Figura 2 – Número de pessoas por idade



Fonte: Elaborada pelos autores

Os participantes da pesquisa informaram a cidade e o estado de residência atual, separando os dados por regiões verifica-se na Figura 3 que o questionário atingiu todo o Brasil tendo um resultado de 83,40% de pessoas residindo no Sul do país, 8,80% no Sudeste, 4,40% Centro-Oeste, 2,20% Nordeste e 1,10% no Norte do país.

Figura 3 – Abrangência da amostra



Fonte: Elaborada pelos autores

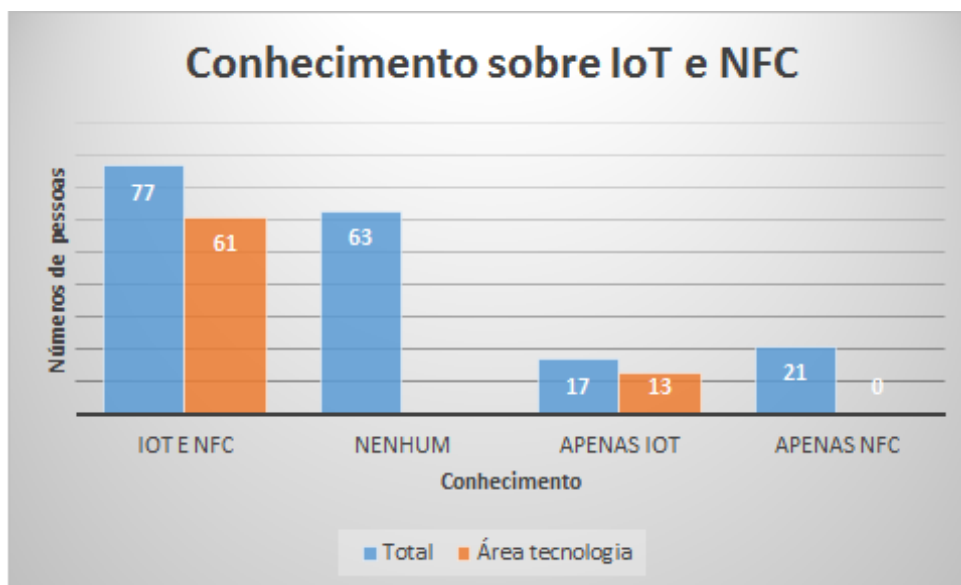
Um resultado expressivo foi a quantidade de pessoas que utiliza a 3G e/ou 4G, ou seja, quantas pessoas mantêm-se conectadas à internet utilizando outros meios sem ser a rede Wi-Fi (rede de internet sem fio) ou redes cabeadas, em um local estático como casa ou trabalho. Dos 178 entrevistados, 80,9% ou 160 pessoas utilizam do serviço móvel de suas operadoras de telefonia para estarem conectadas todo o tempo independente de onde estejam. Deste modo, o mercado de IOT tem uma parcela substancial da população para investir seus serviços, possibilitando o controle sobre seus objetos a longa distância conectando à rede pelo seu smartphone. Mesmo que 55,6% já possui conhecimento sobre a IoT (o que é e o que proporciona), 44,4% da amostra representando quase a metade dos participantes nunca ouviram falar sobre o assunto, demonstrando que os trabalhos de divulgação encontra-se em avanço, porém ainda com desafios, já que 93,3% da amostra possui ensino superior e tem acesso a notícias com facilidade, e outros grupos com grau de escolaridade menor encontra dificuldade em receber informações, pois, não possuem acesso a modalidade e não usufruem de meios de informações científicas.

Após saber se os entrevistados já conheciam IoT considerou-se relevante questioná-los sobre a tecnologia NFC, que ajuda a IoT a se concretizar fazendo com que objetos se comuniquem.

As respostas sobre o conhecimento de NFC atingiu o resultado de 95 pessoas dispendo de conhecimento sobre NFC sendo 61 atuantes da área tecnológica correspondendo a 53,4% de respostas sim e 83 ou 46,6% nunca ouviram falar no termo, sendo que do total de entrevistados, 75 são da área tecnológica. Como ilustra a Figura 4, a parcela de pessoas que conhece apenas o NFC é maior que a parcela de pessoas que conhece apenas a IoT, sendo 21 (11,8%) conhecem NFC mas nunca ouviu falar de IoT e 17 (9,6%) conhecem IoT e nunca ouviram falar de NFC sendo que 13 destas trabalham no setor. Cruzando as informações sobre as áreas de atuação dos respondentes, constata-se que 11,8% das pessoas que possuem conhecimento apenas do NFC nenhuma é do setor tecnológico, ou seja, todos que trabalham na área que sabem da existência do NFC conhecem a IoT. Pressupõe-se assim, que as pessoas que conhecem apenas o NFC possuem algum dispositivo móvel que tenha a tecnologia integrada, utilizando de aplicativos desenvolvidos geralmente pela própria fabricante para efetuar pagamentos por exemplo.

A amostra obteve resultados expressivos do conhecimento de ambos os temas representando um resultado de 77 ou 43,3% de pessoas, sendo 61 ou 29,2% do setor tecnológico, contra 63 ou 35,4% não tendo conhecimento sobre nenhuma área. Com esses dados verifica-se que a distribuição das informações encontra-se disponível para as pessoas que convivem com o meio e que necessitam saber das tendências porém para indivíduos de outras áreas esses temas ainda são ocultos.

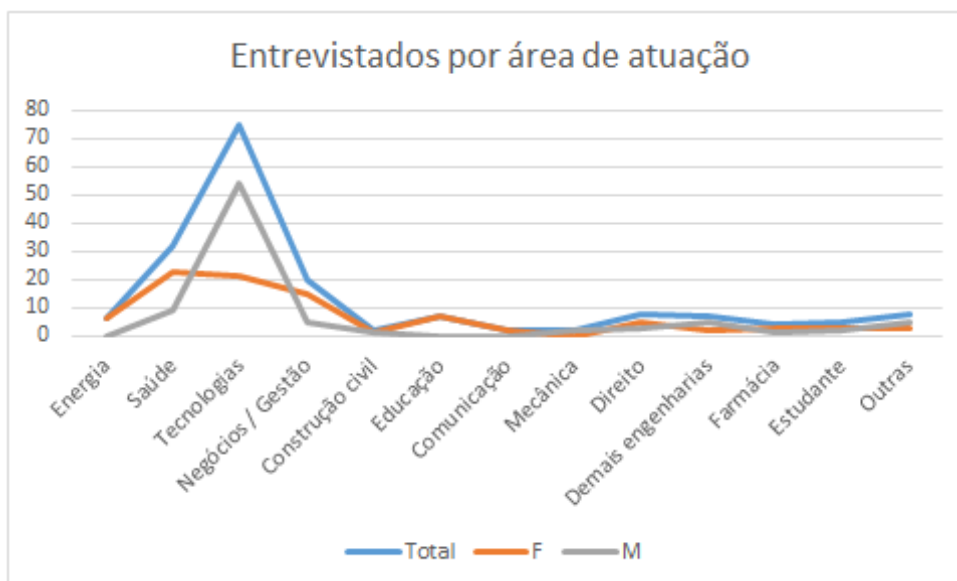
Figura 4 – Conhecimento sobre IoT e NFC



Fonte: Elaborada pelos autores

Verificado o grau de conhecimento dos entrevistados e cruzando com os trabalhadores do setor de tecnologia, julga-se necessário trazer graficamente qual foi a amostra demonstrando a área de atuação além do setor tecnológico, expondo como ficou composta levando em consideração o sexo de cada indivíduo. Na Figura 5 observa-se que a pesquisa atingiu seu auge na área das tecnologias tendo 75 pessoas que trabalham e/ou estudam nesse setor, os homens representam a maioria nesse grupo (54 homens) e entre as os setores de atuação é a que tem a maior proporção de indivíduos do sexo masculino. Entre os representantes das tecnologias 21 pessoas correspondiam ao sexo feminino, enfatizando que o mercado de trabalho nesse setor já se desenvolveu para inclusão das mulheres, mas ainda encontra desafios de incentivo para que haja interesse por parte do sexo feminino de atuarem nesse ramo. A pesquisa alcançou diversos setores, demonstrando que as tecnologias da informação fazem parte da vida de todos e que estão dispostos a se informar sobre as novidades que tendem a colaborar em seu dia a dia independente da área que atuam.

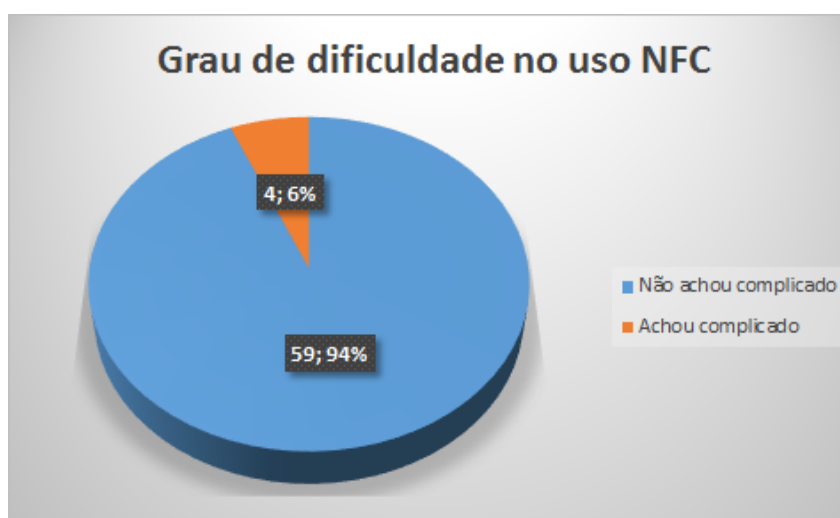
Figura 5 – Entrevistados por área de atuação



Fonte: Elaborada pelos autores

Após questionados sobre o contato com algum produto contendo NFC, 115 pessoas representando 64,6% dos entrevistados responderam que não tiveram nenhum contato contra 63 representando 35,4% que tiveram algum contato. Para avaliar sobre o uso da tecnologia NFC, os entrevistados que responderam positivamente foram questionados se achavam complicada a utilização e se sentiram-se satisfeitos ao utilizar. De acordo com a Figura 6, dos 63 que tiveram algum contato, 94% não encontrou dificuldades no uso contra 6% que expressou dificuldades.

Figura 6 – Grau de dificuldade no uso NFC

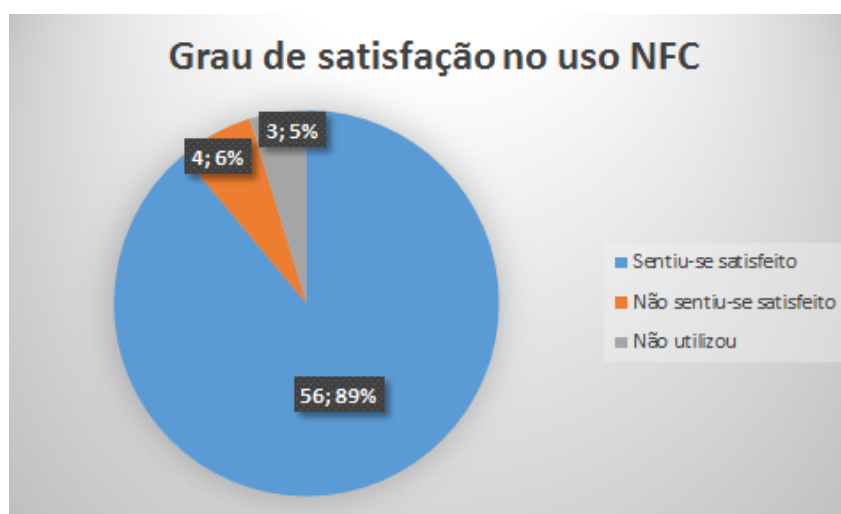


Fonte: Elaborada pelos autores

E de acordo com a Figura 7, 89% dos que usufruíram sentiram-se satisfeitos contra 6% que não se sentiu satisfeito e 5% que não utilizou a tecnologia propriamente dita. Cruzando estes

dados, levando em consideração o total de questionados, chamou atenção que 1,7% não achou complicado mas nunca utilizou, informação interessante que revela o grau de conhecimento dessas pessoas sobre essa tecnologia, onde mesmo sem a utilização propriamente dita, pode observar que não há complexidade em seu uso, demonstrando possuir informações conceituais e de funcionamento mesmo sem contato direto com a tecnologia. Verificou-se ainda que uma pequena parcela de pessoas sentiu dificuldades de usufruir do produto, no entanto sentiram-se satisfeitos ao utilizar, representando 1,7% dos entrevistados, seguindo de 1,7% que não achou complicado usar o produto mas que não se sentiram satisfeitos.

Figura 7 – Grau de satisfação no uso NFC

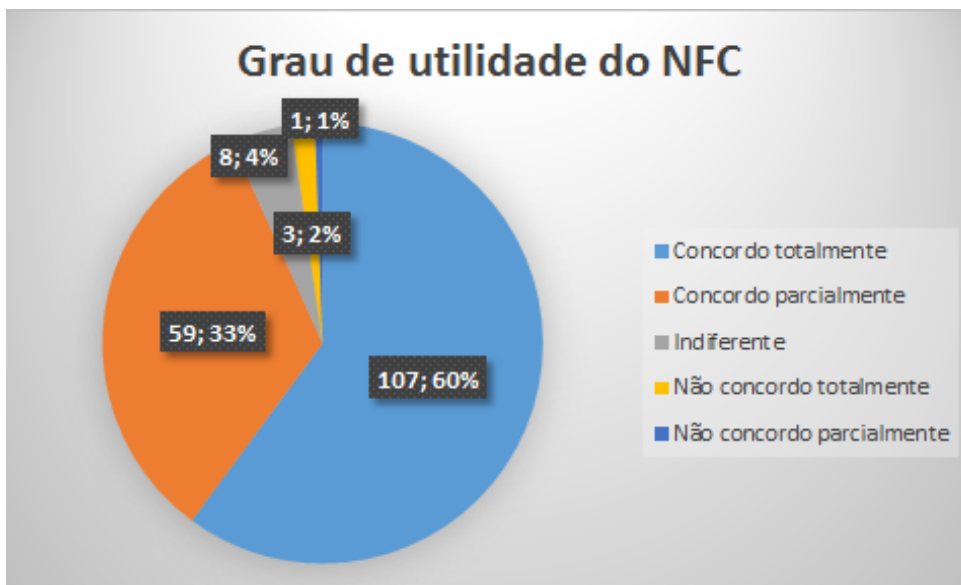


Fonte: Elaborada pelos autores

Na última etapa da pesquisa as questões foram voltadas para avaliação da aceitação das tecnologias pelos entrevistados. Foram questionados se a tecnologia NFC através das informações que receberam ou que já possuíam, traz vantagens para seu cotidiano. Como apresenta a Figura 8, 107 ou 60% concorda totalmente, ou seja, que fazer uso dessa tecnologia trará grandes benefícios para seu dia a dia. Seguindo com os resultados, 59 ou 33% concordam parcialmente, indivíduos que possuem o conhecimento sobre o NFC, sabem de algumas de suas aplicações, mas encontra algum desafio em fazer uso desse tipo de tecnologias. Trazendo os comentários da questão aberta final onde os questionados puderam expressar sugestões ou comentários, uma grande quantidade de entrevistados respondeu que acham a tecnologia um meio vantajoso para se usar diariamente, mas encontram dificuldade de aceitação ao fazer uso, devido a falta de conhecimento sobre a forma de segurança que a tecnologia oferece. O grupo das pessoas que tem como opinião que a tecnologia é indiferente para sua vida equivale a 8 pessoas ou 4% da amostra.



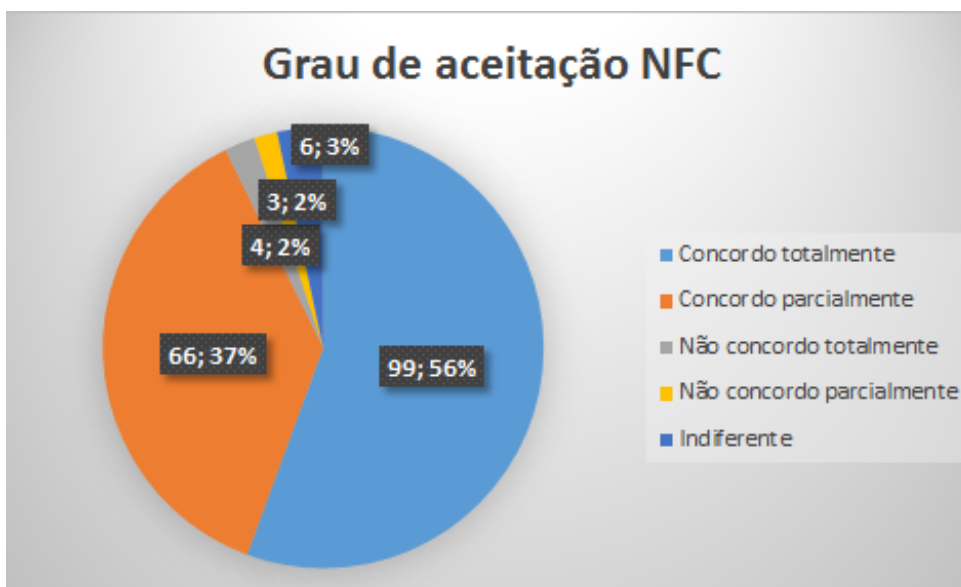
Figura 8 – Grau de utilidade do NFC



Fonte: Elaborada pelos autores

Quanto ao grau de aceitação dos entrevistados em trocar os métodos atuais para fazer uso de um produto que contenha NFC, conforme mostra a Figura 9 obteve 99 ou 56% de aceitação, diante de 66 ou 37% concordando parcialmente, demonstrando algum tipo de receio e 6 ou 3% que julga indiferente conectar-se a equipamentos inteligentes, conforme pode ser visto na Figura 9.

Figura 9 – Grau de aceitação NFC

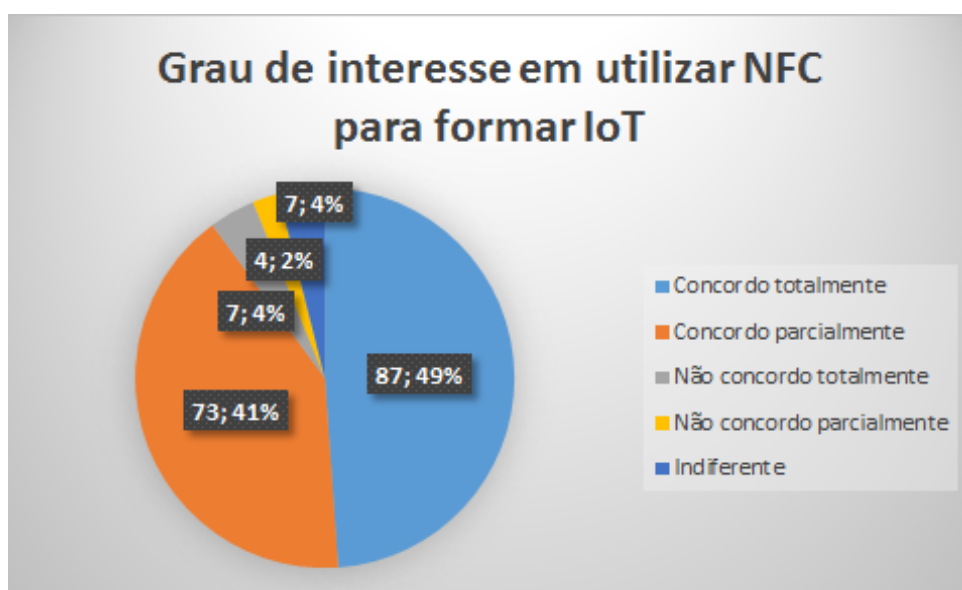


Fonte: Elaborada pelos autores

Para finalizar a etapa de avaliação da aceitação da IoT e NFC, foi questionado se o entrevistado conseguiria imaginar ter o controle da sua casa utilizando um dispositivo móvel

e se estaria disposto a adquirir produtos inteligentes, gerando a IoT através da comunicação entre objetos de casa e dispositivos móveis. Foi verificado que 87 dos questionados ou 49% das pessoas concordam totalmente em possuir uma casa conectada demonstrado na Figura 10. O grupo que concorda parcialmente abrange 73 pessoas ou 41%, 4% se mostram indiferentes e 4% não concorda parcialmente demonstrando algum tipo de receio. De acordo com as Figuras 8, 9 e 10, conclui-se que 65 pessoas responderam que concordam totalmente que a tecnologia trará vantagens se utilizadas no dia a dia, que trocaria os métodos comuns para utilizar os objetos inteligentes e estão dispostos a tornar sua casa inteligente.

Figura 10 – Grau de interesse em utilizar NFC para formar IoT



Fonte: Elaborada pelos autores

Analisando todos os resultados pode-se perceber que ambos os temas NFC e IoT despertam a curiosidade e o interesse em seu uso. No Brasil o que falta é sua popularização, pois como pode ser confirmado com os dados da pesquisa grande parte da população faria uso se obtivesse maiores conhecimentos.

De acordo com alguns comentários, grande quantidade dos entrevistados ficam receosos pela preocupação com roubo de seus aparelhos, ou de outras pessoas conseguirem acesso ao seu dispositivo móvel fazendo uso desta facilidade de controlar sua casa para cometer algum crime. Abaixo seguem alguns comentários dos entrevistados.

1. "Tudo que é novo tem que ser utilizado para dar certeza, o NFC, é muito útil, mas tornaria a pessoa mais acomodada, existem pessoas que perdem a chave de casa, se perder o NFC fica doido. Claro que tecnologia sempre será benéfica para quem sabe usar. E o NFC será muito útil sim para pessoas que têm agenda lotada e precisam de tempo sobrando. Resumindo o NFC é: Aproveitar o tempo". (Entrevistado 1)

2. "Se meu dispositivo móvel fosse roubado, teria alguma forma de utilizarem ele para compras em meu nome, acesso a minha casa e coisas do tipo?". (Entrevistado 2)
3. "A ideia proposta é boa, fiquei intrigado".(Entrevistado 3)
4. "Acredito que essas tecnologias além de inovar tornam simples, rápidas e eficiente se tratando do controle de pequenas tarefas, o que deixaria nosso dia a dia muito mais funcional". (Entrevistado 4)
5. "Para o NFC se popularizar, ele precisa estar nos smartphones baratos. Quanto a internet das coisas, até agora ela cria mais problemas do que resolve."(Entrevistado 5)
6. "O aumento da segurança para o caso de furto ou roubo dos smartphones tornaria muito mais vantajosa essa tecnologia." (Entrevistado 6)
7. "Achei muito interessante, não sabia da possibilidade de existência dessas tecnologias."(Entrevistado 7)
8. "A única coisa que me preocupa é a questão de segurança, ao utilizar IOT ou NFC, já que por exemplo, meu celular pode ser roubado e o ladrão ainda teria acesso a minha casa e até mesmo dados privados."(Entrevistado 8)
9. "Concordaria Totalmente em adquirir esse tipo de solução se houvesse garantias de segurança." (Entrevistado 9)
10. "Quanto à internet das coisas eu acho super funcional, já o NFC poderia ser interessante em questão de agilidade porém eu não usaria meu smartphone como cartão de crédito por segurança, se alguém tiver acesso ao meu smartphone poderia facilmente comprar algo em meu nome (alguma identificação pela digital ou senha poderia deixar o usuário mais seguro e confiante de utilizar o método nesse caso)." (Entrevistado 10)

Com esses dados analisa-se que o NFC tem um grande desafio de popularizar-se no Brasil apresentando sua existência e sua serventia, pois há uma pequena porção de indivíduos que fizeram uso de um produto com a tecnologia integrada e estes sentiram-se satisfeitos, demonstrando que seu grau de aceitação dentre seus conhecedores é alto. Informar a sociedade sobre o NFC é um dos pontos fundamentais, já que há diversas pessoas que por falta de conhecimento não conseguem identificar se um produto ou o próprio dispositivo contém essa tecnologia. Fundamental também informar que o NFC é utilizado em diversas soluções que estão sendo utilizadas por estas, a com a falta de informação, acabam não tendo conhecimento sobre suas aplicações. Esse tipo de desafio gera outros, como a desconfiança, devido a uma das principais aplicações ser a do pagamento facilitado. Com a falta de informação sobre a segurança, esse meio não vem sendo utilizado da forma que foi projetada por seus criadores. Vive-se na era da informação e quando esta entra em conflito, deixa-se de aprimorar e utilizar toda e qualquer novidade que surge, inclusive, cria barreiras para que novos empreendedores, mentes criativas possam criar novos usos para estas tecnologias.

Baseado nestes dados, a presente pesquisa traz no próximo capítulo aplicações elaboradas utilizando-se de etiquetas com NFC com o propósito de demonstrar seus benefícios e

simplicidade.

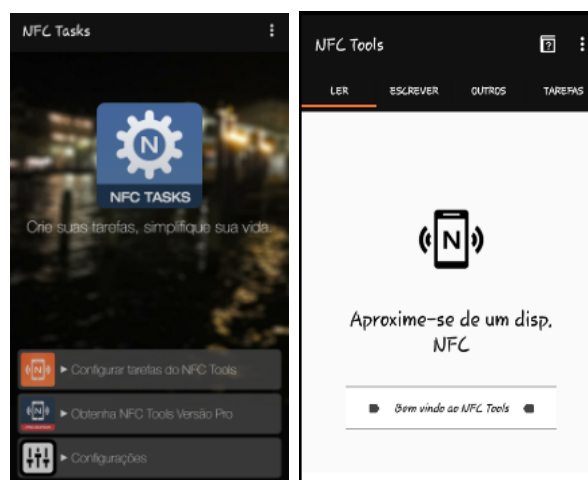
#### 4 PROPOSTAS E APLICAÇÕES DE NFC ELABORADAS NESTE TRABALHO

Este capítulo está subdividido em duas partes. Primeiro apresenta-se três experimentos utilizando-se de etiquetas com NFC elaboradas pela equipe deste trabalho. Em segundo menciona-se usos já existentes bem como sugestões mais aprofundadas para futuros estudos.

Visando maior praticidade, o meio escolhido para demonstrar o uso da tecnologia NFC foi a leitura de etiquetas com smartphones. Estas etiquetas estão disponíveis para compra online em diversos *e-commerces* e com preços acessíveis para os brasileiros. Elas podem receber funções e tarefas diversas e podem ser lidas por diversos aparelhos, desde que este possua o NFC. No Brasil poucos aparelhos possuem a tecnologia acoplada, diminuindo a parcela da população que pode utilizar esta comodidade. Para saber se o smartphone possui a tecnologia basta acessar as configurações do aparelho e verificar na parte de conectividade se possui a opção NFC, caso tenha é só ativar e o aparelho pode ler e escrever etiquetas como as que serão apresentadas abaixo.

Para leitura e execução de tarefas escritas nas etiquetas é necessário o download do aplicativo *NFC Tasks* disponível na *Play store* da google. Sua interface pode ser visualizada na Figura 11. Dentre as tarefas que podem ser utilizadas estão ativar/desativar/alternar Wi-Fi, ativar/desativar/alternar dados móveis, ativar/desativar/alternar Modo Avião, configurar perfis de som, definir volume de toque, criar alarmes, iniciar aplicativos e muitos outros. Para gravação de etiquetas é necessário download do aplicativo *NFC Tools* também disponível na *Play store* da google. Sua interface pode ser visualizada na Figura 11.

Figura 11 – Interface dos aplicativos



Fonte: Elaborada pelos autores

## 4.1 EXPERIMENTO 1: DOWNLOAD APLICATIVO MINHA UFSC

### 4.1.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

A fim de demonstrar a utilização destas etiquetas, demonstra-se a configuração passo a passo de uma etiqueta aplicada a uma necessidade vista na Universidade Federal de Santa Catarina. Com base na dificuldade dos alunos em acessar seus dados no sistema da universidade por meio do smartphone, foi criado por acadêmicos do curso de sistemas de informação da própria universidade, um aplicativo que possui informações mais comumente utilizadas como controle de faltas, grade de horários, controle de empréstimos da biblioteca e outros. A ferramenta para facilitar a vida universitária foi criada, mas muitos ainda não a conhecem. Vê-se então uma oportunidade de uso da etiqueta NFC, que consiste em gravá-la com a URL para download da ferramenta e disponibilizá-la para leitura através de um cartaz nas imediações da universidade. Assim os alunos poderão apenas aproximar seus smartphones da etiqueta e serão redirecionados para o download da ferramenta. Abaixo na Figura 13 pode ser visualizado o cartaz confeccionado para a disponibilização da solução.

Figura 12 – Cartaz com a etiqueta NFC

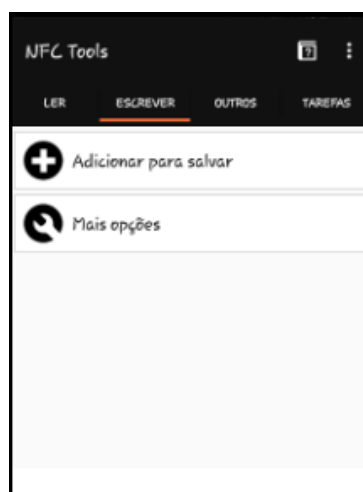


Fonte: Elaborada pelos autores

#### 4.1.2 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

Para tornar a etiqueta utilizável para fazer o download do aplicativo, foram seguidos uma sequência de passos objetivando o funcionamento seguro do experimento que pode ser visto abaixo. Na tela do aplicativo NFC Tools, exibida na Figura 13, para configurar a etiqueta é necessário ir até a aba escrever e clicar na opção Adicionar para salvar, onde será apresentado uma lista das possíveis utilidades

Figura 13 – Configuração para escrita na etiqueta



Fonte: Elaborada pelos autores

Dentre as opções exibidas, visto na Figura 13, para a configuração desta solução foi utilizado a opção URL/URI como mostra a Figura 14. Esta função permite adicionar a URL do aplicativo redirecionando o usuário até a página de download.

Figura 14 – Adicionar a função URL



Fonte: Elaborada pelos autores

Após selecionar a função URL/URI, foi adicionado a URL da página da *Play Store* que contém as informações do aplicativo Minha UFSC no espaço indicado visto na Figura 16. Clicando em OK a URL é adicionada para ser escrita na etiqueta.

Figura 15 – Adicionar URL



Fonte: Elaborada pelos autores

Como é possível observar na Figura 16, nesta etapa da configuração da etiqueta é apresentado que a URL do aplicativo Minha UFSC foi adicionada como uma ação que pode



ser escrita e esta ocupa 60 Bytes de memória. Para adicionar a URL a etiqueta deve-se clicar em Escrever / 60 Bytes. A URL está pronta para ser gravada.

Figura 16 – Escrever na etiqueta a URL



Fonte: Elaborada pelos autores

Após clicar na função Escrever / 60 Bytes, abre uma tela pedindo para aproximar a etiqueta do aparelho, visualizado na Figura 17. Nessa etapa da configuração acontece a primeira interação entre smartphone e etiqueta para gravar os dados da requeridos.

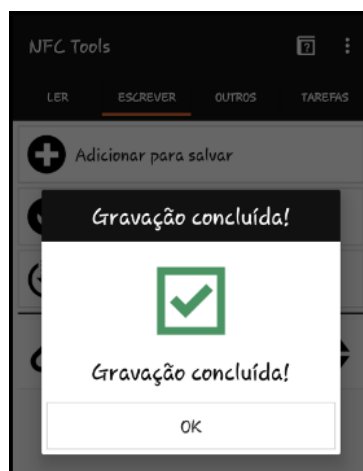
Figura 17 – Gravando a URL na etiqueta



Fonte: Elaborada pelos autores

Após a escrita recebe-se uma mensagem informando que a Gravação foi concluída, assim, a etiqueta está pronta para uso, exibida na Figura 18. Caso não seja possível ler a etiqueta, será exibida uma mensagem de erro, sendo possível uma nova tentativa de gravação.

Figura 18 – Confirmação da gravação da URL na etiqueta



Fonte: Elaborada pelos autores

Para proteger os dados que foram inseridos na etiqueta impossibilitando haver reescrita não autorizada, foi adicionada uma senha que apenas os desenvolvedores dessa aplicação possuem acesso. Utiliza-se para tal o aplicativo *NFC Tools* e seleciona-se a aba OUTROS, onde exibirá diversas funções além de Definir senha que é a utilizada neste caso, como pode ser visualizado na Figura 19. Clicando nesse campo tem-se acesso a local para definição da senha de acesso para escrita na etiqueta.

Figura 19 – Inserindo senha na etiqueta

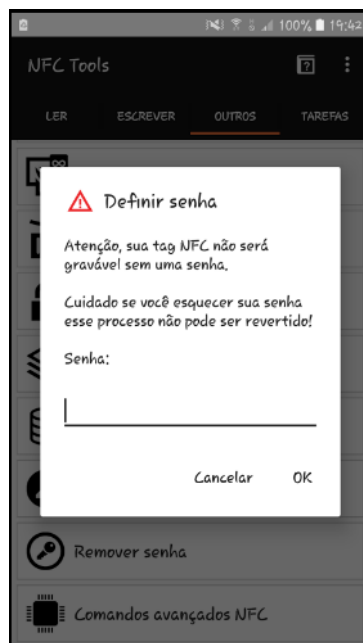


Fonte: Elaborada pelos autores

Ao escolher a função Definir senha, exibe-se uma tela informando que a tag poderá ser editada somente se for inserido a senha cadastrada, e caso ocorra o esquecimento da senha,

não poderá ser reescrita, como visto na Figura 20. Assim o usuário pode cadastrar a senha desejada ou cancelar a operação.

Figura 20 – Definindo senha



Fonte: Elaborada pelos autores

Definida a senha, o aplicativo informa que a tag desejada deve ser aproximada do smartphone para que seja gravada, visualizado na Figura 21. A senha é gravada impossibilitando então a edição sem autorização.

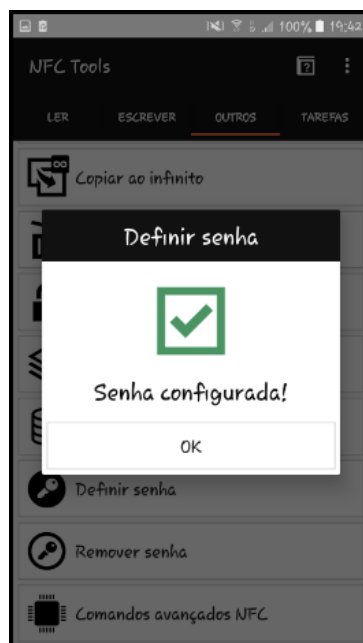
Figura 21 – Cadastrar senha



Fonte: Elaborada pelos autores

Na Figura 22 é apresentado a mensagem informando que a senha foi inserida na etiqueta. Logo, esta pode ser disponibilizada para os universitários da UFSC campus Araranguá realizar download do aplicativo Minha UFSC.

Figura 22 – Senha configurada



Fonte: Elaborada pelos autores

Com esse experimento, foi percebido que na UFSC campus Araranguá, há uma pequena quantidade de pessoas que possuem o NFC em seus celulares, sendo que muitas vezes não sabem da existência dessa função no aparelho. As pessoas que utilizaram do recurso relataram que antigamente a secretária acadêmica imprimia diversas folhas mostrando a grade de horário de cada turma. Esse modo foi recentemente substituído pelo uso de uma televisão que apresenta as mesma informações. Porém, como são muitos dados, foi elaborado uma sequência de imagens com um determinado tempo de visualização, assim os alunos que necessitam de alguma informação devem ficar aguardando até que a imagem desejada apareça na tela. Com a tag disponível no mural juntamente com uma breve explicação de funcionamento, os alunos souberam da existência do aplicativo Minha UFSC e puderam desfrutar do uso da ferramenta obtendo de forma rápida e eficiente suas informações. Apenas aproximando seu aparelho da tag eram direcionados diretamente para realizar o download da ferramenta possibilitando a obtenção de dados de uso diário diretamente em seu aparelho móvel sem ter que aguardar em frente a televisão.

Os alunos também informaram que aqueles que não sabem da existência deste aplicativo como os ingressantes do primeiro ano que não possuem conhecimento sobre a universidade, a tag pode fazer com que estes se sintam melhor alocados e mais informados, sem precisar acessar diversos sites ou solicitar informações na secretaria acadêmica. Os universitários que

já possuíam o aplicativo instalado em seus celulares, relataram que para os novos alunos seria muito eficiente, mas que para eles torna-se algo desnecessário, pelo fato de saber que o aplicativo existe, saber o nome e o local para realizar download. Porém, mesmo já conhecendo o aplicativo, demonstraram-se surpresos pela maneira de disponibilização utilizando de uma etiqueta NFC e acharam uma ótima iniciativa despertando curiosidade em conhecer mais sobre a tecnologia.

Já os alunos que não possuíam a tecnologia em seus smartphones apreciaram a ideia e procuraram saber o que era e como funcionava, manifestando grande interesse em adquirir futuramente um smartphone que dispusesse dessa novidade para poderem usufruir de todas as soluções possíveis em seu cotidiano.

Ao contemplar estas reações nota-se que o experimento com a tag NFC conseguiu atingir o público alvo ao qual foi destinado, fazendo com que despertasse interesse no uso aos que conheciam e levando o conhecimento aos que nunca tinham tido contato com a tecnologia, despertando a vontade de buscar maior conhecimento e já imaginando novos usos que alterariam seu modo de vida atual, simplificando-o e recomendando as pessoas com que se relacionam.

## 4.2 EXPERIMENTO 2: CONFIGURAÇÃO DE APARELHOS PARA AMBIENTES QUE REQUEREM SILÊNCIO

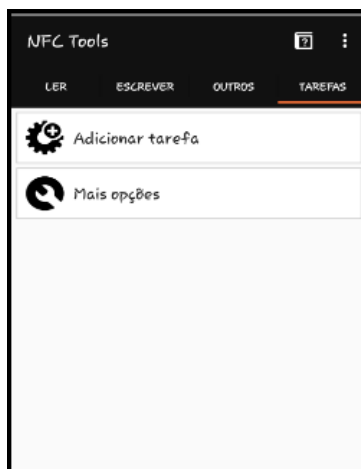
### 4.2.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

O segundo experimento realizado com as etiquetas NFC, foi a configuração para ambientes em que é necessário manter silêncio, partindo do pressuposto que grande parte dos alunos não faz a configuração de seus smartphones gerando algum tipo de ruído que atrapalha os demais, muitas vezes por falta de esquecimento. A etiqueta foi configurada para diminuir os volumes do smartphone deixando-o no modo vibração, ligar a conexão wi-fi do ambiente e desativar os despertadores ativos. Em uma única etiqueta é possível adicionar mais de uma função, desde que não ultrapasse a memória limite desta. Com o objetivo de colaborar com o silêncio dos ambientes, estas foram disponibilizadas na sala de estudos e na biblioteca universitária do campus Araranguá da UFSC para os alunos que utilizam dos espaços.

### 4.2.2 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

Para realizar a configuração da tag para este tipo de ambiente, foi feito uso dos aplicativos já descritos no trabalho. Foi acessada a aba TAREFAS, seguindo de adicionar tarefas, apresentado na Figura 23. No campo Adicionar tarefas há uma lista com diversas funções possíveis que podem ser adicionadas. Neste caso foram escolhidas rede, sons e o descarte de alarmes.

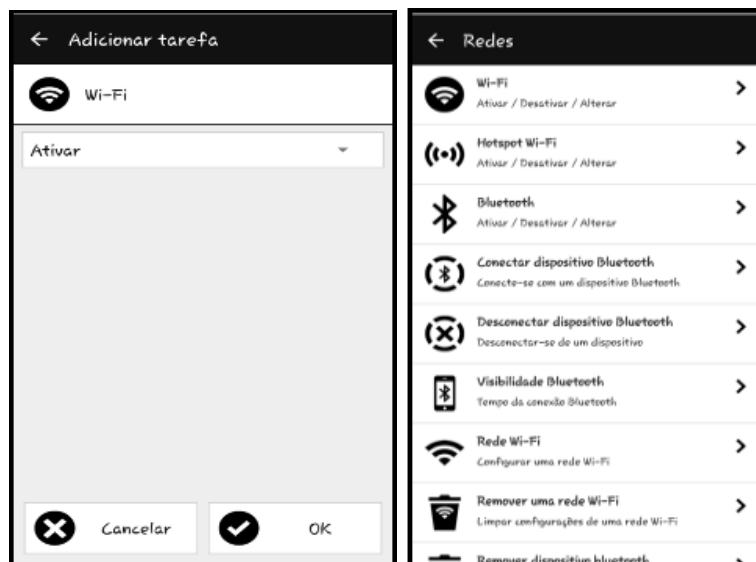
Figura 23 – Adicionar tarefas



Fonte: Elaborada pelos autores

No campo Adicionar tarefa, existe a função Redes que possibilita ativar/desativar/alterar diversos tipos de redes. Para este experimento utilizou-se o campo de ativação da conexão WI-FI como mostra a Figura 24.

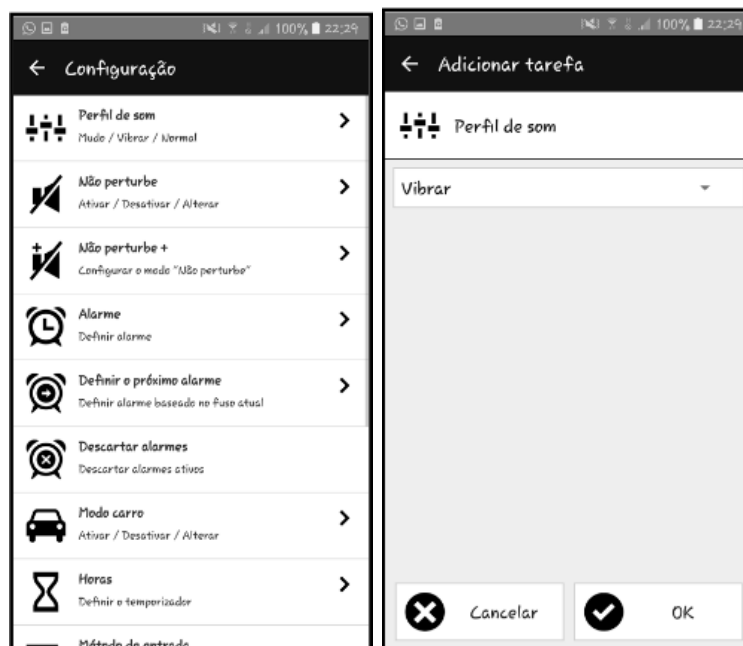
Figura 24 – Adicionar tarefa de ativação de rede WI- FI automaticamente



Fonte: Elaborada pelos autores

Na configuração de perfil de som escolheu-se o modo vibrar, para quando aproximar da tag o telefone entrar no modo vibratório, como pode ser visualizado na Figura 25. Também adicionou-se a tag a tarefa descartar alarmes que abre os alarmes ativos para que sejam desativados.

Figura 25 – Configuração de som e descarte de alarmes



Fonte: Elaborada pelos autores

Sendo assim, foi-se adicionadas três tarefas para serem gravadas em uma tag, ocupando 61 bytes da memória, como pode ser visto na Figura 26. Para gravar as tarefas de vibração, ativação da WI-FI e desativação dos alarmes na etiqueta, seguiu-se o mesmo processo do primeiro experimento.

Figura 26 – Gravar tag com as tarefas de rede/som/alarme



Fonte: Elaborada pelos autores

O segundo experimento teve o objetivo de colaborar com o silêncio em ambientes como biblioteca e sala de estudo que frequentemente são atrapalhados pelo uso dos smartphones

sem consciência. As tags foram disponibilizadas nesses locais na UFSC campus Araranguá, porém percebeu-se pouco uso. Alguns estudantes informaram que normalmente já mantêm essas ações ativadas no seu aparelho, e outros não tinham interesse em fazê-lo pela etiqueta já que consideram tarefas simples e que já se tornou rotineiro. Mesmo assim elogiaram a ideia da tag, demonstrando interesse e curiosidade pelo fato de apenas aproximar o smartphone de uma etiqueta e conseguindo obter ações e informações onde antes teriam que acessar uma configuração por vez. Também já imaginaram novas possibilidades de uso em outras tarefas e demonstraram-se desafiados a utilizar a tecnologia.

### 4.3 EXPERIMENTO 3: ENCONTRO DE ANIMAIS PERDIDOS

#### 4.3.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Uma terceira oportunidade foi percebida ao analisar a frequência de animais de estimação que desaparecem ou fogem na região. Foi configurada uma etiqueta com o objetivo de solucionar este problema. Através da escrita nas etiquetas é possível adicionar texto, localização, telefone entre outras informações, que possibilitam o encontro do dono do animal. A etiqueta foi inicialmente colocada na coleira de um gato. Caso o animal venha a se perder, a pessoa que o encontrar, ao ver que existe uma etiqueta NFC na coleira, apenas precisa aproximar o seu smartphone da etiqueta e obterá as informações do dono na tela do seu celular podendo então entregá-lo a pessoa responsável.

#### 4.3.2 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

Para configurar a tag utilizou-se o aplicativo já apresentado no trabalho, e adicionado as ações para informar o e-mail, contato, número de telefone e localização através da aba adicionar tarefas como foi mostrado nas aplicações anteriores. Na aba adicionar contato, o dono do animal deve registrar as informações para que seja possível entrar em contato. A Figura 27 mostra as informações necessárias para cadastrar essa ação.



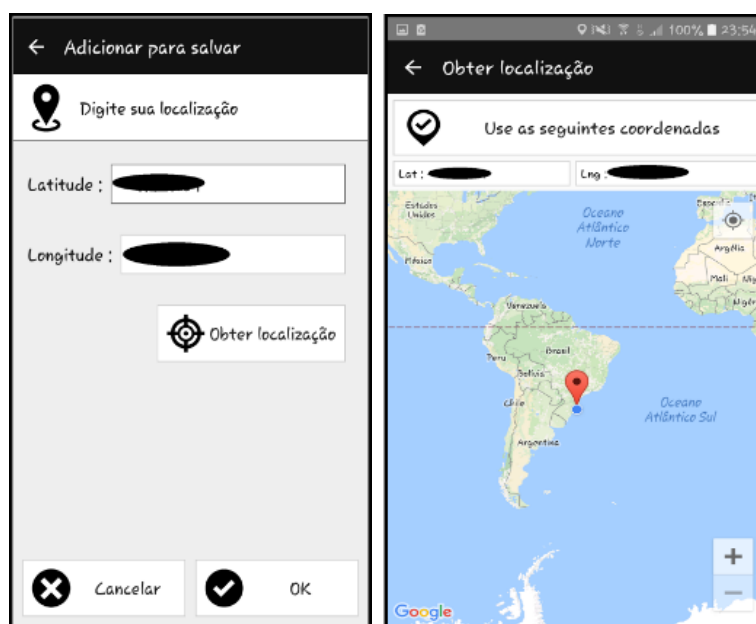
Figura 27 – Adicionar informações do Dono do animal



Fonte: Elaborada pelos autores

Caso o dono do animal queira além de seu contato disponibilizar a localização de sua residência, também é possível. Através da Localização via google maps é possível passar as coordenadas e gravá-las na tag como pode ser visto na Figura 28.

Figura 28 – Adicionar localização



Fonte: Elaborada pelos autores

No caso deste experimento foi inserida apenas a informação de contato com nome, telefone e e-mail para contato com o dono. Como visto na Figura 29, esta gravação ocupa 102

bytes, acessando a aba Escrever a ação está pronta para ser gravada.

Figura 29 – Adicionar informações



Fonte: Elaborada pelos autores

Com este experimento foi possível visualizar que a tecnologia não só pode substituir tarefas simples feitas de maneira diferente como pode ajudar com problemas sociais como o abandono de animais. Os caso de animais que fogem e os donos não os encontram aumenta o número de animais abandonados virando problema de saúde pública. Com esta tecnologia é possível ter maior controle sobre este problema. Neste caso a etiqueta foi colocada no animal, porém até o momento não houve maneira de teste já que o animal não veio a se perder. Mas o dono relatou-se mais seguro já que, caso seu uso seja necessário, este tem certeza do retorno do animal para casa.

Com estes três experimentos aplicados à comunidade foi possível vislumbrar como a tecnologia NFC pode contribuir com a realidade brasileira não só automatizando tarefas, como criando novas oportunidades de aplicações e solucionando problemas, possibilitando a conexão de diferentes objetos fazendo com que estes se comuniquem e tragam a IoT para mais próximo da realidade do país, demonstrando suas qualidades. O NFC pode ser aplicado nas mais diversas situações abrindo caminho para os mais diversos trabalhos e nos mais diversos mercados bastando que haja interesse da comunidade em utilizá-lo.

#### 4.4 PROPOSTAS DE EXPERIMENTOS

Nesta seção são elencadas algumas soluções possíveis utilizando as etiquetas NFC, mas que por falta de tempo hábil não puderam ser colocadas em prática.

#### 4.4.1 Proposta 1

Analisando a situação dos supermercados da região, verifica-se que em finais de semana, feriados e em época de verão encontra-se um grande fluxo de pessoas e como consequência formação de filas nos caixas que geram transtornos tanto para os clientes quanto para funcionários. Após uma análise buscou-se encontrar soluções utilizando a tecnologia NFC para este ambiente. A ideia proposta é colocar uma tag NFC em cada produto existente no supermercado da mesma forma como já existem as etiquetas com preço e descrição. A tag pode conter as informações detalhadas de cada produto (preço, descrição e outras informações pertinentes) que podem possibilitar ao cliente realizar suas compras de maneira diferente:

1. Uma primeira forma possibilitaria ao cliente aproximar seu smartphone do produto escolhido adicionando-o em uma lista que exibirá todos os produtos, seu preço unitário e o valor total a ser pago. No caixa, o cliente aproxima seu smartphone de um leitor que recebe a lista e assim pode efetuar o pagamento. Essa solução diminuiria o tempo em fila de caixa e garantiria controle em tempo real sobre o valor total da compra.
2. Uma segunda possibilidade seria o cliente criar a mesma lista proposta com a possibilidade descrita acima, mas desta vez sua compra seria entregue em casa dispensando o uso de carrinhos ou cestas.

Para esta solução ser possível é necessário que o smartphone tenha um aplicativo do supermercado que realize a interação com usuário e cada produto deve possuir uma tag que armazena suas informações.

#### 4.4.2 Proposta 2

Proporcionando uma maior comodidade e eficiência, além da opção em supermercados, as etiquetas poderiam se encontrar em cartazes de novos produtos expostos em qualquer lugar da cidade, possibilitando ao cliente apenas aproximar seu smartphone e ser redirecionado para o e-commerce responsável, tendo acesso a maiores informações e até fazer a compra aguardando a entrega do produto em sua residência.

#### 4.4.3 Proposta 3

Por fim, outra possibilidade para futuro desenvolvimento seriam os pagamentos realizados pelo próprio smartphone do cliente sem necessidade do uso de cartões, aproximando da máquina que possui acoplado um leitor do NFC. O smartphone deve possuir um aplicativo desenvolvido para realizar pagamentos com métodos de segurança contra roubo de dados pessoais implementadas e ter o controle das ações realizadas.

Com todas estas propostas, vê-se que utilizando-se apenas de etiquetas com NFC já é possível elaborar as mais diversas soluções para os mais diversos problemas. E levando informações a todos os públicos não apenas de forma teórica, mas também de forma prática, os estudos e a ampliação de uso se dá muito mais rápido despertando interesse e a curiosidade

alavancando uma área adormecida no Brasil. A seguir faz-se as considerações finais deste estudo.

## 5 CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho foi identificar a concepção dos entrevistados sobre a tecnologia NFC e propor sua utilização em alguns experimentos a fim de aproximar a Internet das Coisas. Quanto a concepção dos indivíduos, foi elaborado um questionário para obter a opinião sobre a tecnologia NFC. Como resultado obteve-se maioria possuindo conhecimento de ambos os temas representando um percentual de 43,3% de pessoas, contra 35,4% desconhecendo dos assuntos abordados. Os demais obtinham conhecimento de apenas um tema em individual. Maior parte da amostra dos indivíduos entrevistados atuam na área das tecnologias, demonstrando que este resultado já era esperado. Quando questionados sobre o contato com o NFC obteve-se 64,6% respondendo negativamente contra apenas 35,4% respondendo positivamente. Confirmando o fato de que o país ainda se encontra distante da realidade da comunicação entre objetos. Quanto a proposta de utilização da IoT com as etiquetas de NFC, realizaram-se três experimentos: o download do aplicativo Minha UFSC através de uma etiqueta NFC colocada em cartazes no campus universitário disponibilizada à comunidade acadêmica; a configuração do smartphone através de uma etiqueta colocada em cartazes para um ambiente que requer silêncio aplicados em uma biblioteca e sala de estudos; e a disponibilização de informações em etiquetas colocadas em coleiras sobre os donos de animais domésticos com intuito de ajudar a solucionar o problema de animais perdidos. Aplicados estes experimentos, foi possível visualizar que a maior parte dos indivíduos apreciaram as soluções e se interessaram em utilizar no cotidiano, demonstrando interesse em conhecê-la mais profundamente aplicando a solução em diferentes tarefas e recomendando a amigos e familiares. Logo, baseado nas diversas opiniões dos usuários, é possível projetar uma escala gradativa do uso da tecnologia NFC no Brasil fazendo com que a realidade da internet das coisas apresente-se mais próxima. Constata-se então êxito na contribuição de novos conhecimentos levando informações para um grande público antes desconhecedor de tais conceitos e na proposição de uso da tecnologia utilizando-se da tag NFC e seus smartphones, concluindo o objetivo geral do trabalho.

## TRABALHOS FUTUROS

Nesta presente seção traz-se algumas indicações para futuras aplicações da tecnologia NFC que resolvem diversos gêneros de problemas.

1. Implementar experimento proposto na seção 4.4.1, que trata de uma solução para supermercados colocando etiquetas com informações dos produtos no lugar de código de barras possibilitando criação de listas para diminuição de filas em caixas e maior controle do usuário;
2. Implementar experimento proposto na seção 4.4.2, que fala sobre a colocação de etiquetas

em cartazes de novos produtos possibilitando aos potenciais clientes obterem informações mais detalhadas e executar sua compra online;

3. Implementar experimento proposto na seção 4.4.3, que propõe o desenvolvimento de um aplicativo com grau de segurança adequado que substitui cartões de crédito e possibilite o uso do smartphone como pagamento utilizando do NFC.

É importante salientar que as etiquetas NFC tem inúmeras possibilidades de trabalhos futuros além dos apresentados neste trabalho, já que seu uso não fica restrito a apenas uma área ou função específica. Ela pode possibilitar a intercomunicação de objetos que anteriormente não poderiam se comunicar de maneira a criar informações relevantes, o que a coloca como um bom ferramental futuro para organizações que a cada dia precisam de mais informações para tomar boas decisões estratégicas .

## Referências

ABINC. **O que é a Internet das Coisas ?** 2017. Disponível em: <<http://abinc.org.br/2017/01/16/o-que-e-a-internet-das-coisas/>>. Acesso em: 23 maio 2017.

BARROS, Thiago. **Nokia lança jogos “tangíveis” baseados em tecnologia NFC.** 2011. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2011/10/nokia-lanca-jogos-tangiveis-baseados-em-tecnologia-nfc.html>>. Acesso em: 06 abr. 2017.

BELFIORE, Michael. **Hospital mantém controle de frotas de ônibus.** 2014. Disponível em: <<http://brasil.rfidjournal.com/estudos-de-caso/vision?12346/>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

CASTELLS, Manuel. **A galáxia da Internet:** Reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade. Rio de Janeiro: Zahar, 2003. Tradução de: MARIA LUIZA X. DE A. BORGES.

CHUI, Michael; LÖFFLER, Markus; ROBERTS, Roger. **The internet of things.** 2010. Disponível em: <<https://realize.in/downloads/TheInternetofThings.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2016.

EVANS, Dave. **The Internet of Things:** How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything. 2011. Disponível em: <[http://www.cisco.com/c/dam/en\\_us/about/ac79/docs/innov/IoT\\_IBSG](http://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG)>. Acesso em: 22 mar. 2017.

FIGUEIREDO, Nébia Maria Almeida de (Org.). **Método e metodologia na pesquisa científica.** 3. ed. São Caetano do Sul, Sp: Yendis Editora, 2008.

FREDA, Barb. **Rémy Martin conecta-se com consumidores.** 2015. Disponível em: <<http://brasil.rfidjournal.com/estudos-de-caso/vision?13402/>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

GARTNER. **Gartner Says the Internet of Things installed base will grow to 26 billion units by 2020.** Disponível em: <<http://www.gartner.com/newsroom/id/2636073>>. Acesso em: 30 jan . 2016.

GOOGLE WALLET. **Uma maneira fácil de pagar amigos e família.** 2017. Disponível em: <<https://www.google.com/wallet/>>. Acesso em: 06 abr.2017.

IOT. **IOT 2017.** 2017. Disponível em: <<http://iotconference.org/iot2017/>>. Acesso em: 23 maio 2017.

KLEINA, Nilton. Lâmpada inteligente feita no Brasil acende via app e tem economia de 80%. 2015. Disponível em: <[https://www.tecmundo.com.br/internetdascoisas/87486lampada-inteligentefeitabrasilacendeviaapptemeconomia80.htm?utm\\_source=tecmundo.com.br&utm\\_medium=interm](https://www.tecmundo.com.br/internetdascoisas/87486lampada-inteligentefeitabrasilacendeviaapptemeconomia80.htm?utm_source=tecmundo.com.br&utm_medium=interm)>. Acesso em: 17 mar.2017.

KRCO, Srdjan et al. **Inspirando a Internet das Coisas**. Comunidade Europeia: Alexandra Institute, 2012. 64 p. Flextime Language Center.

LACERDA, Flavia; LIMA-MARQUES, Mamede. Ecosistemas de informação: novo paradigma para a Arquitetura da Informação. **Transinformação**. [s.l.], v. 29, n. 1, p.81-90, abr. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2318-08892017000100008>. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-37862017000100081&lang=pt#B47](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-37862017000100081&lang=pt#B47)>. Acesso em: 06 abr. 2017.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LIMA, Mariana. **No Brasil, a internet das coisas está só começando**. 2016. Disponível em: <<http://www.inova.jor.br/2016/09/01/mercadoiotmercado/>>. Acesso em: 23 maio 2017.

MAIO, Abel Almeida. **Compressão e Encriptação de Dados Aplicado a Etiquetas de Tecnologia Near-Field Communication**. 2013. 53 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Informática e Computação, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2013.

MIORANDI, Daniele et al. Internet of things: Vision, applications and research challenges. **Elsevier**, Itália, p.1-20, 25 fev. 2012. Disponível em: <[http://www.dicom.uninsubria.it/sabrina.sicari/public/documents/journal/2012\\_IoT\\_vision.pdf](http://www.dicom.uninsubria.it/sabrina.sicari/public/documents/journal/2012_IoT_vision.pdf)>. Acesso em: 11 abr. 2017.

NASSAR, Victor; VIEIRA, Milton Luiz Horn. A INTERNET DAS COISAS COM AS TECNOLOGIAS RFID E NFC. **Anais do 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, [s.l.], v. 1, n. 4, p.1-13, dez. 2014. Editora Edgard Blücher. <http://dx.doi.org/10.5151/designproced-00043>. Disponível em: <<http://pdf.blucher.com.br/s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/11p>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

NFC. **NEAR FIELD COMMUNICATION**. 2017. Disponível em: <<http://nearfieldcommunication.org/>>. Acesso em: 16 mar. 2017.



NFC FORUM. **Smart Posters**. 2011. Disponível em: <<http://nfc-forum.org/wp-content/uploads/2013/12/Smar-PostersWhitePaper.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2017.

NOGUEIRA, Pedro Leandro Guedes. **Integração da tecnologia Near Field Communications nas Telecomunicações Móveis**. 2011. 155 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Informática, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto, 2013.

O'CONNOR, Mary Catherine. **IoT é aplicada ao controle de pragas nos EUA**. 2016. Disponível em: <<http://brasil.rfidjournal.com/noticias/vision?14056/1>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

OZDENIZCI, B. et. al. **NFC Research Framework: A Literature Review And Future Research Directions**, Proc. 14th IBIMA International Business Information Management Conf., p. 2672-2685. Istanbul, 2010. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/228853536\\_NFC\\_Research](https://www.researchgate.net/publication/228853536_NFC_Research)>. Acesso em: 20 mar.2017.

PERIN, Edson. **Estudantes criam alimentador canino inteligente**. 2017. Disponível em: < <http://brasil.rfidjournal.com/noticias/vision?15834/>> . Acesso em: 21 mar.2017.

PERIN, Edson. **Valid produz pulseira de pagamento pré-pago**. 2017. Disponível em:< <http://brasil.rfidjournal.com/noticias/vision?15697/1> >. Acesso em: 17 mar. 2017.

PERIN, Edson. **Startup cria sistema IoT com uso de drones**. 2016. Disponível em:< <http://brasil.rfidjournal.com/noticias/vision?14425/1> >. Acesso em: 17 mar. 2017.

PESSOA, Cláudio Roberto Magalhães et al. **A INTERNET DAS COISAS: CONCEITOS, APLICAÇÕES, DESAFIOS E TENDÊNCIAS**. 13th International Conference On Information Systems & Technology Management Contecsi, Minas Gerais, p.01290149, 2016. Disponível em: < <http://www.contecsi.fea.usp.br/envio/index.php/contecsi/13CONTECSI/paper/download/3654/246>>. Acesso em:11 abr. 2017.

PRINCE, Nathaniel. **Sistema monitora combustível com IoT**. 2017. Disponível em:< <http://brasil.rfidjournal.com/noticias/vision?15765/1> >. Acesso em: 21 mar. 2017.

QUINCOZES, Silvio E.; KAZIENKO, Juliano F.. Um Mecanismo Simples e Eficiente para a Autenticação de Dispositivos na Comunicação por Campo de Proximidade. **Xiv Simpósio Brasileiro em Segurança da Informação e de Sistemas Computacional**, Rio Grande do Sul, p.1-4, ago. 2014.

SERAFIM, Edivaldo. **Uma Estrutura de Rede Baseada em Tecnologia IoT para Aten-**

**dimento Médico a Pacientes Remotos**. 2014. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Computação, Faculdade Campo Limpo Paulista., Campos de Lima, 2014. Disponível em: <[http://www.cc.faccamp.br/Dissertacoes/Edivaldo\\_2014.pdf](http://www.cc.faccamp.br/Dissertacoes/Edivaldo_2014.pdf)>. Acesso em: 23 maio 2017.

SAMSUNG. **Samsung PAY**. 2017. Disponível em: <<https://www.samsung.com.br/samsungpay/#conheca>>. Acesso em: 06 abr.2017.

SWEDBERG, Claire. **Aluguel de bicicletas se torna inteligente**. 2016. Disponível em:<<http://brasil.rfidjournal.com/noticias/vision?14768/>>. Acesso em: 21 mar.2017.

SWEDBERG, Claire. **Empresa de segurança gerência inspeções via NFC**. 2016. Disponível em:<<http://brasil.rfidjournal.com/noticias/vision?15195/>>. Acesso em: 10 abr.2017.

SWEDBERG, Claire. **Tecnologia ativa entretenimento digital em Israel**. 2016. Disponível em:<<http://brasil.rfidjournal.com/noticias/vision?15014/1>>. Acesso em: 17 mar.2017.

SWEDBERG, Claire. **Garrafas de rum Malibu conectam-se com NFC**. 2016. Disponível em:<<http://brasil.rfidjournal.com/noticias/vision?15060/1>>. Acesso em: 21 mar.2017.

VOLTIMUM. **Internet das coisas (IOT) e a automação dos edifícios**. 2015. Disponível em:<<http://www.voltimum.pt/artigos/artigos-tecnicos/internet-das-coisas-iot-e-automatizacao-dos-edificios>>. Acesso em: 17 mar.2017.

ZUIN, Vânia Gomes; ZUIN, Antônio Álvaro Soares. A FORMAÇÃO NO TEMPO E NO ESPAÇO DA INTERNET DAS COISAS. **Educação & Sociedade**, [s.l.], v. 37, n. 136, p.757-773, set. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/es010173302016167198>. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010173302016000300757&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010173302016000300757&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 20 fev. 2017.

## ANEXO A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PERFIL DO ENTREVISTADO E O CONHECIMENTO SOBRE NFC E IoT

O questionário foi dividido em três etapas, sendo a identificação do perfil do entrevistado, análise de conhecimento e grau de aceitação.

A primeira etapa tem o objetivo de identificar o perfil do entrevistado, contendo sete perguntas:

Nome (opcional):

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Idade:

Grau de escolaridade:

- Ensino Fundamental
- Ensino Médio
- Ensino Superior

Empresa/Instituição de ensino:

Área de atuação (caso estudante, de qual curso):

Cidade/Estado residência atual:

A segunda etapa busca analisar o nível de conhecimentos que os entrevistados possui sobre IOT e NFC.

1. Você possui um dispositivo móvel (*Smartphone, Tablet*)?  
( ) Sim ( ) Não
  
2. Você utiliza internet 3G/4G no seu dispositivo móvel? Ou algum plano de internet que possibilite utilizar internet fora de casa ou trabalho?  
( ) Sim ( ) Não
  
3. Você já ouviu falar em Internet das coisas? ( ) Sim ( ) Não
  
4. Se você não ouviu falar ou não sabe ao certo o que é, saiba que Internet das coisas é um conceito tecnológico em que todos os objetos da vida cotidiana estariam conectados à internet, agindo de modo inteligente e sensorial. Você consegue imaginar uma geladeira com internet que poderia te avisar quando um alimento está perto de acabar e, ao mesmo tempo, pesquisar na web quais mercados oferecem os melhores preços para aquele item?! A internet das coisas pretende trazer soluções como estas para o dia a dia.  
( ) Ok

5. Você já ouviu falar na tecnologia NFC (*Near Field Communication*)?  
 Sim  Não
6. Se você não ouviu falar ou não sabe ao certo o que é, saiba que a tecnologia NFC permite a troca de informações entre dispositivos sem a necessidade de conexões físicas (*wireless*), sendo necessária apenas uma aproximação física. Pode-se realizar pagamentos através do seu dispositivo móvel com apenas um toque em um terminal. Imagina ir ao supermercado, na hora de pagar as compras você utilizaria o seu *smartphone* ao invés de procurar dentre seus cartões e ter que lembrar das diferentes senhas.  
 Ok
7. Já teve contato com produtos com tecnologia NFC?  
 Sim  Não
8. Se já teve contato, achou que o uso do dispositivo com NFC é complicado?  
 Sim  Não  Nunca tive contato
9. Quando utilizou o produto com a tecnologia NFC sentiu-se satisfeito?  
 Sim  Não  Nunca utilizei

A terceira etapa tem o objetivo de avaliar o nível de aceitação dos entrevistados, sobre as tecnologias apresentadas. É formada por três questões, com cinco opções de respostas de acordo com a escala Likert.

Não concordo Totalmente: indica que você discorda de uma parte da afirmação.

Não concordo parcialmente: indica que você discorda da afirmação.

Indiferente: indica que a declaração não tem relevância para você.

Concordo parcialmente: indica que você concorda com uma parte da afirmação.

Concordo totalmente: indica que você concorda com a afirmação.

1. Na sua opinião, a tecnologia NFC apresenta vantagens para a vida cotidiana?
- Não concordo Totalmente
  - Não concordo parcialmente
  - Indiferente
  - Concordo parcialmente
  - Concordo totalmente

2. Você trocaria os métodos comuns para utilizar produtos com a tecnologia NFC? Por exemplo configurar seu smartphone ao chegar em casa seria mais simples se fosse feito apenas aproximando da etiqueta NFC ao invés de ter de fazer tarefa por tarefa como ajuste de toque, senha de WIFI, desligar dados móveis?
- Não concordo Totalmente
  - Não concordo parcialmente
  - Indiferente
  - Concordo parcialmente
  - Concordo totalmente
3. Você imagina ter o controle da sua casa através de um dispositivo móvel? Está disposto(a) a adquirir produtos de consumo doméstico como etiquetas NFC, que em casa possam constituir uma “Internet das Coisas”?
- Não concordo Totalmente
  - Não concordo parcialmente
  - Indiferente
  - Concordo parcialmente
  - Concordo totalmente

Espaço para comentários/opinião sobre o uso da Internet da Coisas e NFC e/ou Sugestões de aplicações utilizando essas tecnologia:

## ANEXO B – CARTAZ PARA PROCEDIMENTO DE CONFIGURAÇÃO E ATIVAÇÃO DO NFC NO SMARTPHONE

**Para saber se seu aparelho possui a tecnologia**



**Vá até as configurações**




**Mais Configurações ou Conectividade**



**Se encontrar NFC Habilite-o**



AUTORES:  
RAISSA BOENG, MAYARA STEIN

**\*Pode haver diferenciação dependendo da versão do sistema**

Fonte: Elaborada pelos autores