

Internet das Coisas (IOT)

Estado da Arte e Implicações Éticas

Maria Clara Bazilio¹, Augusto Costa², João Vitor Jesus³

¹Instituto de Computação – Universidade Federal Fluminense (UFF)
Niterói – RJ – Brasil

mariabazilio@id.uff.br, augustombc@id.uff.br, joaovaj@id.uff.br

Resumo. *No que se diz respeito à crescente ininterrupta de meios tecnológicos, o domínio que se refere aos meios de pagamento têm presenciado uma alomorfia expressiva nos últimos anos. A Internet das Coisas (IoT) tem desempenhado um papel fundamental neste progresso, proporcionando uma integração qualificada entre dispositivos conectados. Neste viés, as tecnologias RFID (Identificação por Radiofrequência) e NFC (Near Field Communication) têm se destacado como meios de pagamento eminentes e autônomos. Não obstante, a chegada do novo traz consigo problemáticas a serem discutidas. Neste artigo, pautaremos os fundamentos destas tecnologias, suas aplicações em diferentes setores, bem como as benesses e revéses associados a elas no cotidiano de seus usuários.*

1. Introdução

A Internet das Coisas pode estar presente em vários momentos nos mais diversos objetos do dia a dia, uma casa pode estar 100% conectada e seu morador pode controlar cada dispositivo e objeto presente através de seu celular podendo estar a quilômetros de distância da casa. A facilidade que chegou junto com a Internet das Coisas tornou algumas ações diárias e coleta de dados muito mais rápidas e efetivas e uma das áreas bastante afetadas pela evolução dessas tecnologias foi a dos meios de pagamento.

Hoje em dia as pessoas conseguem pagar por suas compras apenas utilizando um mecanismo de aproximação seja de seu cartão ou até mesmo de alguns celulares que já possuem tecnologia avançada. Em alguns lugares, nem mesmo o cartão é necessário, pois sensores e câmeras já dão conta do trabalho. Toda essa praticidade pode ser alcançada utilizando duas tecnologias que são consideradas parte da Internet das Coisas: o NFC e o RFID.

Entretanto, mesmo que tornem mais práticos os pagamentos, ainda existem alguns riscos e pontos negativos quando se trata dessas tecnologias, como invasão de privacidade e até mesmo um envolvimento em uma maior taxa de desemprego. Portanto, esse tema é importante e precisa ser discutido para que o conhecimento acerca dos perigos e das vantagens dessas tecnologias seja espalhado, deixando a sociedade familiarizada com o assunto e permitindo que possam utilizá-las para o bem.

2. Fundamentação Teórica

A principal relação entre as tecnologias citadas e os conceitos de Fundamentos de Sistemas de Informação está na área das telecomunicações. A telecomunicação é a transmissão de informações entre dois ou mais pontos designados pelo usuário, sem realizar qualquer alteração na forma ou conteúdo das informações enviadas ou recebidas [BORTOLAZZI 2001].

2.1. Conceitos Básicos

O termo Internet das Coisas (Internet of Things) foi proposto inicialmente em 1999 pelo pioneiro tecnológico e co-fundador do Auto-ID Center do Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), Kevin Ashton. Dez anos depois, em 2009, Ashton escreveu e publicou o artigo “A Coisa da Internet das Coisas” no RFID Journal [Ashton 2009]. Em seu artigo, Ashton dizia que os responsáveis por armazenar dados na rede de computadores eram os humanos, porém os humanos possuem tempo, atenção e precisão limitados o que os torna não muito bons em capturar dados das coisas do mundo real. Ele também acredita que ideias e informações são importantes, mas as coisas são muito mais e a tecnologia da informação ainda naquela época era tão dependente de dados originados por pessoas que os computadores sabiam mais sobre ideias do que sobre coisas. Portanto, Ashton concluiu que se os humanos tivessem computadores capazes de saber o máximo possível sobre essas coisas, utilizando dados recolhidos sem nenhuma ajuda humana, as pessoas seriam capazes de rastrear e contar tudo, reduzindo significativamente o custo, o desperdício e a perda.

A Internet das Coisas é a capacidade de conectar objetos do dia a dia entre si a partir da internet ou de uma rede compartilhada, e através da nuvem eles conseguem coletar dados e captar informações [Techtudo 2022]. Como explicado anteriormente, a ideia por trás disso é trazer conectividade para o mundo real e realizar a união do mundo digital e o físico, vindo dessa ideia o termo ‘coisas’, mencionado por Kevin Ashton, pode ser explicado com um exemplo: a economia, a sociedade e a sobrevivência não são baseadas em ideias ou informações presentes nos dados de um computador, e sim nas coisas. Não se pode comer bits, queimá-los para se manter aquecido ou utilizá-los como combustível para o carro e por isso, mesmo que ideias e informações sejam importantes, na visão de Ashton essas coisas são mais importantes, ou seja ideias e informações são apenas teoria, as coisas são físicas e palpáveis e além das pessoas serem físicas, o ambiente em que elas vivem também é [Ashton 2009].

2.2. RFID

A tecnologia RFID (Radio Frequency Identification) é um tipo de identificação por frequência de rádio que dispõe de ondas eletromagnéticas para detectar, rastrear e identificar seres e objetos sem estabelecer contato [de Souza Oliveira and Pereira 2006].

A Matriz da Identificação por Rádio Frequência deu-se em meados de 1830 após a previsão da existência de ondas eletromagnéticas por James Clerk Maxwell, posteriormente, tal previsão seria comprovada por Heinrich Hertz após a publicação de seus experimentos. Anos depois, durante a segunda guerra mundial, o escocês Robert Alexander Watson-Watt juntamente do United States Research Laboratory desenvolveu sistemas análogos ao RFID, chamados de Identification Friend-or-foe, a fim de captar e distinguir a aproximação de aviões aliados e inimigos.

Dentre as vastas aplicações do dispositivo RFID no Brasil, podem-se citar

- Controle de produtos e mercadorias em empresas de logística, transportadoras e semelhantes; e
- Controle de entrada e saída em locais restritos com a utilização de “tags”

2.3. NFC

O NFC (Near Field Communication) é uma tecnologia de comunicação sem fio que possibilita a troca de informações entre dispositivos compatíveis por proximidade. Criado em 2003 a partir de uma parceria entre Philips e Sony, a tecnologia começou a ser amplamente divulgada em 2004 quando a Nokia uniu-se ao projeto, formando o NFC Forum [McHugh and Yarmey 2012].

Com a chegada ao Brasil em 2012, o NFC trouxe consigo muitas expectativas para o setor econômico. A promessa de uma ferramenta capaz de agilizar e simplificar os meios de pagamento foi um dos motivos pelo qual a técnica expandiu-se tão rapidamente.

Para a transmissão de dados entre dois dispositivos, o NFC utiliza a indução magnética e opera na faixa de 13,56MHz [McHugh and Yarmey 2012]. Para tal operação, são necessários dois equipamentos: um transmissor e um receptor, onde o transmissor atua gerando um campo de ondas de rádio e o receptor atua recebendo e interpretando os dados transmitidos nestas ondas [de Oliveira da Fonseca et al. 2018].

O NFC utiliza tecnologia de comunicação sem fio de curto alcance, diferenciando-se de tecnologias como Wi-Fi e Bluetooth, que possuem alcances maiores. Em relação à segurança da informação, o NFC está relacionado a conceitos como criptografia, autenticação e proteção contra fraudes, pois envolve a transmissão de dados sensíveis, como informações de pagamento.

3. Estado da Arte

3.1. Implementação de postos de autoatendimento em estabelecimentos no Brasil

A automatização do atendimento vem ocorrendo de forma progressiva desde os anos 60, tendo como matriz a chegada de caixas automáticos no processo de avanço da tecnologia bancária, chegando atualmente a totens de autoatendimento que fazem uso da tecnologia de RFID. É uma prática que possui como intuito agilizar o atendimento, gerando autonomia ao cliente e evitando transtornos causados por filas. Mas há controvérsias no que tange a empregabilidade no âmbito de caixas: Existirá um cenário futuro em que totens de autoatendimento substituirão cem por cento (ou quase) o trabalho humano em caixas convencionais de atendimento? [Remay 2020]

Uma amostra do tipo de autoatendimento que vem crescendo gradualmente no Brasil, são totens com visores interativos com "touch screen" e um balcão metálico acoplado que serve para o cliente depositar seus produtos sobre ele, assim, a tecnologia de leitura de etiquetas através de ondas de rádio (RFID), permitirá que o totem receba as informações dos produtos com agilidade e precisão. Vale salientar que, com destaque na premiação do RFID Journal Awards 2023, que tem por intuito premiar e gratular instituições e empresas que se sobressaíram fazendo uso de RFID e Internet das Coisas, a Renner, loja de departamentos de moda brasileira, leva Oscar e garante prêmio na categoria Varejo dentre a concorrência de diversas empresas participantes da premiação [Trendschk 2023].

Dessarte, urge a necessidade de se manter em alerta no processo em que se expandem tecnologias voltadas para o autoatendimento, já que é de senso comum ter em pauta que a tecnologia deve ser útil ao viés em que se auxilia a evolução do mundo juntamente ao ser humano. Se as máquinas tomarem espaço da empregabilidade do humano, devem-se realizar políticas públicas de reinserção destes na sociedade.

3.2. Uso de NFC nos pagamentos por aproximação

Quando se fala em pagamentos por aproximação, a principal vantagem para o consumidor é a conveniência. Muitos avanços tecnológicos servem para simplificar a vida do usuário, tornando mais fáceis as tarefas.

Uma visualização simples deste benefício é a ida ao mercado no início do mês, onde as filas estão quilométricas e a tarefa de passar o cartão para efetuar o pagamento, que antes poderia ser extremamente demorada devido a falha no aparelho leitor ou esquecimento da senha por parte do cliente, torna-se bem mais rápida com o uso do NFC, economizando uma quantidade gigantesca do tempo do cliente e aumentando de forma exponencial a produtividade dos trabalhadores [TNS 2022].

Mas, quando se trata de pagamentos em comércios informais, onde a fila não é um problema, o uso da aproximação ainda é benéfico. Além da já citada conveniência, a segurança na hora de fazer a transação é bem maior. Dentre os inúmeros tipos de golpes sendo aplicados, o uso do NFC restringe, mas não elimina, as chances dos golpistas obterem os dados do cartão. Com a falsificação das maquininhas os contraventores conseguem obter todos os dados do cartão e ainda a senha quando digitada, permitindo assim a clonagem do cartão. Agora, com a tecnologia do NFC foi reduzido drasticamente o número de golpes.

3.3. Avanços e tendências

Por mais evoluídas que essas tecnologias estejam, a tendência nos dias atuais é sempre evoluir mais e com o NFC e o RFID isso não é muito diferente. O RFID é uma tecnologia um pouco mais antiga que o NFC, porém ele ainda tem espaço para melhorias. Uma tendência dessa tecnologia que está revolucionando os meios de pagamento é o de pagamento automático ou pagamento invisível utilizado na Amazon Go. Algumas lojas da Amazon, nos Estados Unidos, utilizam um combinado de câmeras e sensores RFID para que o cliente tenha a experiência de “just walk out shopping”, que traduzido para o português fica “apenas saia andando das compras”. O cliente pode ir à loja da Amazon, pegar seus itens e na hora de ir embora não precisa enfrentar filas, seja em um caixa com um atendente, ou um caixa automático, ele pode apenas sair da loja com suas compras, pois as câmeras o reconheceram e os sensores RFID irão ler as tags nos produtos e já realizar a cobrança automaticamente na conta Amazon do cliente [Tecmundo 2020].

Já o NFC é uma tecnologia que está muito evoluída, tendo um aumento de seu uso em 474% no ano de 2022 [Abecs 2022], porém nos meios de pagamento existem possibilidades mais inovadoras que essa tecnologia, como as e-wallets (carteiras eletrônicas) que não requerem a aproximação dos dispositivos como o NFC requer e se encaixam no termo “pagamento invisível”. Entretanto, a Internet das Coisas pode estar presente no futuro dos meios de pagamento de outras formas além do uso do NFC e do RFID, como por exemplo através de geladeiras inteligentes que conseguirão detectar quais produtos estão faltando e diretamente encomendar no sistema de algum mercado esses produtos, isso é chamado de “machine-to-machine payment” e não é impossível de acontecer em um futuro próximo tendo em vista a rapidez em que a tecnologia está evoluindo.

4. Implicações Éticas

4.1. Desempregos Gerados

Com o advento das esferas de pagamento virtuais no Brasil, houve a transformação na maneira como as transações financeiras são realizadas. Dada transformação ocasionou diversos benefícios aos que fazem uso da mesma, mas também gerou desafios significativos para o mercado de trabalho em todo o território brasileiro.

Desde os primórdios, tem-se como senso comum de que a tecnologia e seus dispositivos tecnológicos adentraram ao cotidiano da sociedade com o único e específico motivo de auxiliar em demandas diárias. Mas, o que deve-se fazer quando os dispositivos que deveriam facilitar necessidades, largam na frente na busca desenfreada por empregos, os quais, por maior parte das vezes, são as únicas fontes de renda de famílias brasileiras? Seria um problema propriamente dito a ser resolvido das tecnologias ou por entidades e organizações sociais?

Segundo pesquisa realizada pelo Ibope Inteligência com 2 mil consumidores, cerca de 86% dos entrevistados manifestaram alta preferência aos caixas de autoatendimento devido ao estresse gerado por espera em filas para atendimento por operadores de caixa [Terra 2019]. Tal preferência liga um alerta ao panorama futuro do cargo de operadores de caixa e profissionais de demandas repetitivas, que, a grosso modo, geralmente possuem baixo grau de escolaridade e por conseguinte, leva ao decréscimo da demanda por trabalhadores nessa ocupação, acarretando em desempregos estruturais, dificuldade em reinserção destes profissionais no mercado de trabalho e impactos socioeconômicos negativos em algumas comunidades.

Ricardo Patah, presidente do Sindicato dos Comerciantes de São Paulo e da União Geral dos Trabalhadores (UGT) afirma que: "Capacitar as pessoas hoje, é mais importante do que negociar aumento de salários". Portanto, é nítida a necessidade de desenvolvimento de políticas públicas de reinserção destes profissionais no mercado de trabalho, promovendo a qualificação dos mesmos [Terra 2019].

4.2. Fraudes nos métodos de pagamento

À medida que o uso de cartões se tornou comum, também aumentou a incidência de golpes relacionados à clonagem de dados [Terra 2022]. Esses golpes têm implicações éticas significativas devido à reprodução não autorizada de informações pessoais e financeiras dos titulares.

A segurança da tecnologia de comunicação por campo de proximidade em cartões é amplamente debatida, pois a violação de dados e o uso fraudulento de recursos financeiros alheios envolvem a obtenção ilegal de informações pessoais e financeiras, além de permitir que os fraudadores acessem os fundos dos titulares do cartão.

Com a segurança da criptografia na transmissão de dados via NFC, o principal meio de tentar clonar o cartão da vítima é fazendo com que ela o insira na máquina adulterada. A partir disto, tem-se observado um aumento significativo no chamado "Golpe do cartão de crédito por aproximação".

Este golpe envolve uma tática em que os criminosos tentam enganar as vítimas a inserir seus cartões em uma maquininha. Após a aproximação inicial do cartão, a máquina

exibe a mensagem: "Erro na aproximação. Insira o cartão". Quando a vítima insere novamente o cartão, ocorre a clonagem [Kaspersky 2023].

5. Considerações Finais

Ao término deste artigo fica evidente que há uma ampla gama de assuntos a serem explorados e debatidos sobre as tecnologias. É inegável que a Internet das Coisas há algum tempo já faz parte do cotidiano de muitos brasileiros e, a cada dia que passa, seu impacto se torna mais significativo e acessível à população.

As aplicações de RFID e NFC nos meios de pagamento no Brasil estão ganhando destaque e beneficiando amplamente a maioria dos usuários destas tecnologias. Com base nisso, o mercado futuro dessas tecnologias está em alta, almejando, talvez, um cenário em que elas sejam tão amplamente adotadas que, em breve, não seja mais necessário ter atendentes em lojas ou inserir fisicamente um cartão na máquina ao fazer uma compra. No entanto, conforme destacado no texto, é crucial considerar as implicações éticas como aspectos de extrema importância que não devem ser negligenciados ao pensar em aprimoramentos nesse contexto. Portanto, quando RFID e NFC são utilizados para complementar a atividade humana, e não substituir, ou para aumentar a segurança dos usuários, obtemos maior proveito das tecnologias.

Referências

- Abecs (2022). *Balanco do setor de meios eletrônicos de pagamento RESULTADOS IT22*.
- Ashton, K. (2009). *That 'Internet of Things' Thing*. RFID Journal.
- BORTOLAZZI, L. F. (2001). *CONVERGÊNCIA TECNOLÓGICA: Conceitos e Impacto na Indústria de Telecomunicações*. EAESP / FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS.
- CPCON (2013). Surgimento dos terminais de autoatendimento. Disponível em: <https://www.grupocpcon.com/rfid-o-que-e-e-como-funciona-essa-tecnologia/> Acesso em: 22 de Junho 2023.
- de Oliveira da Fonseca, G., Machado, G. P., and Machado, T. L. D. (2018). Near field communication. Disponível em: <https://www.gta.ufrj.br/ensino/eel878/redes1-2018-1/trabalhos-vf/nfc/> Acesso em: 21 de Maio 2023.
- de Souza Oliveira, A. and Pereira, M. F. (2006). *Estudo da Tecnologia de Identificação por Rádio Frequência - RFID*. Universidade de Brasília.
- Kaspersky (2023). Criminosos brasileiros criam golpe para transações por aproximação. Disponível em: <https://www.kaspersky.com.br/blog/criminosos-brasileiros-criam-golpe-para-transacoes-por-aproximacao/20783/> Acesso em: 14 de Junho 2023.
- McHugh, S. and Yarmey, K. (2012). *Near Field Communication: Introduction and Implications*. Journal of Web Librarianship 6.
- Monteiro, F. V., da Cruz Pacheco, G. F., and de Lima, L. C. (2010). Rfid: Radio frequency identification. Disponível em: <https://www.gta.ufrj.br/grad/101/rfid/historia.html> Acesso em : 29 de maio 2023.
- Pedroso, M. C., Zwicker, R., and de Souza, C. A. (2009). *Adoção de RFID no Brasil: um estudo exploratório*. UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE. Walter Bataglia (Ed.), p. 12.

- Remay (2020). As máquinas vão substituir o homem no mercado de trabalho? Disponível em: <https://remay.com.br/2020/12/03/as-maquinas-vaio-substituir-o-homem-no-mercado-de-trabalho/> Acesso em: 13 de Junho 2023.
- Techtudo (2022). Internet das coisas: o que é, como funciona e exemplos de uso. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2022/10/o-que-e-internet-das-coisas-veja-como-funciona-a-iot-e-exemplos-de-uso.ghtml> Acesso em: 18 de maio 2023.
- Tecmundo (2020). Nem qr-code nem nfc: o futuro dos pagamentos é invisível. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/mercado/154282-qr-code-nem-nfc-futuro-pagamentos-invisivel.htm> Acesso em: 21 de Junho 2023.
- Terra (2019). No supermercado do futuro, autoatendimento é a função mais desejada. Disponível em: <https://www.terra.com.br/economia/no-supermercado-do-futuro-autoatendimento-e-a-funcao-mais-desejada,4a3d2c500808bbaa1ccb9804b545f4894esb2txj.html> Acesso em: 16 de Junho 2023.
- Terra (2022). Fraude com malware realiza "compras fantasmas" em máquinas de cartão. Disponível em: <https://www.terra.com.br/byte/fraude-com-malware-realiza-compras-fantasmas-em-maquinas-de-cartao,22c2ea7766d72d5ba23b683ad47ed258nnxrbjaf.html> Acesso em: 14 de Junho 2023.
- TNS (2022). Você sabe o que são pagamentos frictionless para o universo das fintechs. Disponível em: <https://tnsi.com.br/blog/voce-sabe-o-que-sao-pagamentos-frictionless-para-o-universo-das-fintechs/> Acesso em: 23 de Junho 2023.
- Trendschk (2023). Renner vence "oscar" de rfid por projeto pioneiro. Disponível em: <https://trendschk.com.br/moda/renner-vence-oscar-de-rfid-por-projeto-pioneiro> Acesso em: 23 de Junho 2023.
- VIANA, T. H. P. (2018). *ANÁLISE DO AUTOATENDIMENTO BANCÁRIO NO BRASIL*. UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO.