



PROJETO DE GRADUAÇÃO

**Análise de Aceitação Tecnológica de um Sistema de Pagamento
por Aproximação (*Contactless*)**

Por,
Luísa Gonçalves Cury

Brasília, 23 de setembro de 2022

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

PROJETO DE GRADUAÇÃO

**Análise de Aceitação Tecnológica de um Sistema de Pagamento
por Aproximação (*Contactless*)**

Por,

LUÍSA GONÇALVES CURY

16/0134633

Orientadora: Prof Dr^a Andrea Cristina dos Santos

Banca Examinadora

Prof Dr^a Andrea Cristina dos Santos

Prof Jones Yudi Mori Alves da Silva

Brasília, 23 de setembro de 2022

Agradecimentos

A finalização deste trabalho simboliza o encerramento de um dos ciclos mais importantes em minha vida: o período de graduação na Universidade de Brasília. Desta forma, gostaria de agradecer a todos que participaram desta trajetória e me auxiliaram a completar esta etapa.

Aos meus pais e irmãos, Lilian, Lindberg, Leila e Leandro, por sempre me apoiarem e serem minha base. Obrigada por estarem ao meu lado nos momentos mais importantes da minha vida e sempre me proporcionarem amor e carinho durante minha caminhada. Sem vocês nada seria possível.

À minha família, tios e primos, por toda a ajuda e suporte. Em especial minha avó Marta, por todo o carinho e por sempre acreditar no meu potencial e me apoiar a ser uma profissional cada vez melhor.

Aos meus amigos que me acompanharam durante a caminhada, do colégio à universidade. Arthur, Camila e Catarina, pela parceria desde o primeiro semestre e por toda a ajuda para completarmos esta etapa tão importante de nossas vidas. Leonardo, Vitória, Juliana, Yasmin, Gabriel e Nicholas, por todo o companheirismo durante o período de Grupo Gestão e por acreditarem em mim nesta caminhada.

Por fim, aos professores da Engenharia de Produção, por todo conhecimento compartilhado e dedicação durante esses últimos anos. Em especial à professora Andrea, pelo apoio durante a elaboração deste trabalho e por todos os ensinamentos compartilhados para me tornar uma profissional melhor.

RESUMO

Nos últimos anos, com o avanço das tecnologias para realizar pagamentos, a tecnologia NFC se mostrou como uma das mais importantes para melhorar a experiência do consumidor, por meio do pagamento por aproximação (*contactless*). Porém, inúmeros riscos surgiram e o foco das empresas do setor tem sido desenvolver tecnologias e produtos que melhorem a experiência tornando-a mais segura. O Objetivo geral deste trabalho foi propor um Mapeamento Tecnológico baseado na aceitação tecnológica dos consumidores de um sistema de pagamento por aproximação. Realizou-se uma pesquisa com consumidores e um estudo de caso em uma empresa do setor, por meio de entrevistas com especialistas do tema. Ao final do trabalho, é possível identificar possíveis contribuições futuras dos stakeholders envolvidos no sistema, por meio de produtos e tecnologias, para melhorar a segurança e experiência do pagamento por aproximação.

Palavras-chave: Mapeamento Tecnológico. Modelo de Aceitação Tecnológica. *Near Field Communication*. *Contactless*.

ABSTRACT

In recent years, with the advancement of technologies to make payments, NFC technology has proved to be one of the most important to improve the consumer experience, through contactless payment. However, numerous risks have arisen and the focus of companies in the sector has been to develop technologies and products that improve the experience, making it safer. The general objective of this work was to propose a Technology Roadmap based on the technological acceptance of consumers of a contactless payment system. A consumer survey was carried out and a case study in a company in the sector, through interviews with experts on the subject. At the end of the work, it is possible to identify possible future contributions from the stakeholders involved in the system, through products and technologies, to improve the security and experience of payment by approach.

Keywords: Technology Roadmap. Technology Acceptance Model. *Near Field Communication. Contactless.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estrutura de um arranjo de pagamento de 4 partes	15
Figura 2. Fluxo de autorização das transações	16
Figura 3. Fluxo de liquidação das transações	16
Figura 4. Arquitetura de um sistema de pagamento por aproximação	19
Figura 5. Modelo de Aceitação Tecnológica Original	23
Figura 6. Primeira modificação do Modelo de Aceitação Tecnológica	23
Figura 7. Versão Final do Modelo de Aceitação Tecnológica	25
Figura 8. Etapas da pesquisa	32
Figura 9. Modelo de Aceitação Tecnológica Adaptado	33
Figura 10. Modelo de Mapeamento Tecnológico	37
Figura 11. Modelo de Mapeamento Tecnológico Adaptado	38
Figura 12. NFC Aluminum Shield	61
Figura 13. Processo de geração de token	63
Figura 14. Cartão com biometria	65
Figura 15. Mapa Tecnológico	68

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Utilização do cartão por aproximação	41
Gráfico 2. Motivos para não utilização do cartão por aproximação	41
Gráfico 3. Utilizar um cartão contactless me permite realizar pagamentos de forma mais rápida	43
Gráfico 4. Utilizar um cartão contactless me permite realizar mais pagamentos em menos tempo	44
Gráfico 5. Utilizar um cartão contactless me permite realizar pagamentos com menos erros	44
Gráfico 6. Me lembro com facilidade como realizar pagamentos utilizando um cartão contactless	46
Gráfico 7. Minha interação com um sistema de pagamento contactless é simples e compreensível	46
Gráfico 8. Aprender a manusear um cartão contactless é fácil para mim	47
Gráfico 9. Sinto que minhas informações de transação estão seguras utilizando cartão contactless	48
Gráfico 10. Sinto que meus detalhes de transação estão seguros de acesso não autorizado durante um pagamento contactless	49
Gráfico 11. Acredito que a minha identificação é verificada durante a transação de um pagamento contactless	50
Gráfico 12. As empresas presentes no ecossistema de pagamentos são confiáveis	51
Gráfico 13. As empresas presentes no ecossistema de pagamentos respeitam os interesses do consumidor	52
Gráfico 14. As empresas presentes no ecossistema de pagamentos fornecem apoio em caso de fraudes ou erros	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Proposições do Modelo de Aceitação Tecnológica	34
Tabela 2. Entrevista com especialistas	39
Tabela 3. Proposições de Utilidade Percebida (UP)	43
Tabela 4. Proposições de Facilidade de Uso Percebida (FUP)	46
Tabela 5. Proposições de Segurança Percebida (SP)	48
Tabela 6. Proposições de Confiança do Consumidor (CC)	52
Tabela 7. Ranking Médio da variável Utilidade Percebida (UP)	55
Tabela 8. Ranking Médio da variável Facilidade de Uso Percebida (FUP)	55
Tabela 9. Ranking Médio da variável Segurança Percebida (SP)	56
Tabela 10. Ranking Médio da variável Confiança do Consumidor (CC)	56

LISTA DE SIGLAS

ABECS	Associação Brasileira das Empresas de Cartões de Crédito e Serviços
NFC	<i>Near Field Communication</i>
BCB	Banco Central do Brasil
M2L	Mercado de dois lados
POS	<i>Point of sale</i>
MDR	<i>Merchant Discount Rate</i>
MAC	Código de Autenticação de Mensagem
TAM	<i>Technology Acceptance Model</i>
TRM	<i>Technology Roadmap</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento

SUMÁRIO

1.	Introdução	11
1.1	Objetivo Geral	12
1.2	Objetivos Específicos	13
2.	Fundamentação Teórica	13
2.1	Mercado de Cartões	13
2.1	Pagamento por aproximação (<i>Contactless</i>)	16
2.2	Tecnologia NFC	18
2.3	Vulnerabilidades nos sistemas de pagamento NFC	20
2.4	Modelo de Aceitação Tecnológica (TAM)	21
2.5	Mapeamento Tecnológico	24
3.	Metodologia	29
3.1	Classificação da pesquisa	29
3.2	Método de Coleta de Dados	30
3.2.1	Primeira etapa: Definição do Modelo de Aceitação Tecnológica	31
3.2.2	Segunda etapa: Construção do Modelo de Aceitação Tecnológica	32
3.2.3	Terceira etapa: Aplicação do Modelo de Aceitação Tecnológica	34
3.2.4	Quarta etapa: Elaboração do Estudo de Caso	35
4.	Análise dos resultados	40
4.1	Aplicação do Modelo de Aceitação Tecnológica	40
4.1.1	Utilidade Percebida (UP)	42
4.1.2	Facilidade de Uso Percebida (FUP)	45
4.1.3	Segurança Percebida (SP)	47
4.1.4	Confiança do Consumidor (CC)	50
4.2	Elaboração do Estudo de Caso	58
4.2.1	Entrevista com especialistas	59
4.2.2	Elaboração do Mapeamento Tecnológico	65
5.	Considerações Finais	70
6	Referências	73

1. Introdução

Com o avanço dos meios diferentes de consumo na sociedade e uma crescente diversificação nas formas de pagamento, vemos uma necessidade muito forte de avanços tecnológicos que correspondam a essas mudanças rápidas. Para o final do ano de 2022, segundo projeções da ABECS (Associação Brasileira das Empresas de Cartões de Crédito e Serviços), é esperado que os pagamentos por cartão correspondam a mais de 60% dos pagamentos de despesas das famílias brasileiras. As pessoas hoje em dia buscam cada vez mais por facilidade na hora de consumir, o que muitas vezes pode estar atrelado a certos tipos de riscos.

Quando pensamos em aceleração da tecnologia, a pandemia se mostrou como um divisor de águas para o setor de meios de pagamento, onde o digital se tornou cada vez mais forte e todas as empresas do ecossistema tiveram que se transformar para entregar experiências melhores e mais seguras para o consumidor continuar consumindo e realizando pagamentos.

Nesse cenário de forte evolução tecnológica influenciada pela pandemia, uma das tecnologias que alavancou foi a NFC (*Near Field Communication*), tecnologia que permite a troca de informações entre dois dispositivos próximos por meio de uma conexão sem contato. Uma das causas da rápida expansão dos dispositivos habilitados com a tecnologia NFC foi principalmente o aumento no senso de preocupação com higiene dos consumidores.

No setor de meios de pagamento, a tecnologia passou a ser majoritariamente utilizada no cartão com pagamento por aproximação (*contactless*), com um crescimento no Brasil de 384% apenas no ano de 2021 (ABECS). A necessidade de uma experiência rápida e que não exigisse contato com o ambiente nem com outras pessoas, tornou a tecnologia cada vez mais recorrente no dia a dia.

Do ponto de vista do consumidor, ainda existe uma dificuldade muito grande quando se trata de confiar na tecnologia para realizar pagamentos e fazer movimentações financeiras. Segundo dados do Relatório de Tendências em Meios de Pagamento de 2022 (CARDMONITOR), pelo menos 72% dos consumidores brasileiros já abandonaram um carrinho de compras *online* por não se sentirem seguros ao realizar o pagamento. A quantidade de golpes e fraudes utilizando o

cartão por aproximação se torna mais simples por não necessitar de senha, o que diminui a confiança do consumidor.

Apesar de inúmeros avanços no desenvolvimento tecnológico da segurança dos pagamentos por aproximação e na maneira como a tecnologia NFC é desenvolvida, operando em uma comunicação de curta distância entre os dispositivos, ainda existem riscos consideráveis. A tecnologia ainda é suscetível a ataques de espionagem, interferência e corrupção de dados. Segundo Alrawais (2020), as principais ameaças estão divididas entre ameaças comuns a dispositivos com funcionamento sem fio e problemas de funcionamento da própria tecnologia NFC.

Para as empresas presentes no ecossistema dos meios de pagamento, o desafio maior existe ao tentar equilibrar seus esforços tecnológicos entre construir uma maior confiança do consumidor em utilizar o pagamento por aproximação e reforçar a segurança cibernética, inovando em tecnologias que previnam ataques cada vez mais comuns à tecnologia NFC. Hoenig (1995) e Lai (2016) observaram que o ritmo do desenvolvimento dos sistemas de pagamento depende em grande parte de um conflito entre a rápida mudança tecnológica e as barreiras naturais à aceitação de novos produtos ou serviços.

Pode-se perceber então, a necessidade de analisar o sistema por essas duas visões e entender a relação entre as ameaças e riscos existentes, os riscos percebidos pelo consumidor e possíveis contribuições tecnológicas futuras para reduzi-los e mitigá-los.

1.1 Objetivo Geral

O principal objetivo do presente trabalho é propor um Mapeamento Tecnológico baseado no Modelo de Aceitação Tecnológica dos clientes para um sistema de pagamento por aproximação.

1.2 Objetivos Específicos

Para chegar ao objetivo geral é necessário concluir os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as principais ameaças presentes no campo da tecnologia NFC.
- Definir o modelo de aceitação tecnológica mais adequado e aplicá-lo em uma amostra da população.
- Elaborar um mapeamento tecnológico, por meio de um estudo de caso, para possíveis contribuições futuras dos stakeholders envolvidos no sistema.

2. Fundamentação Teórica

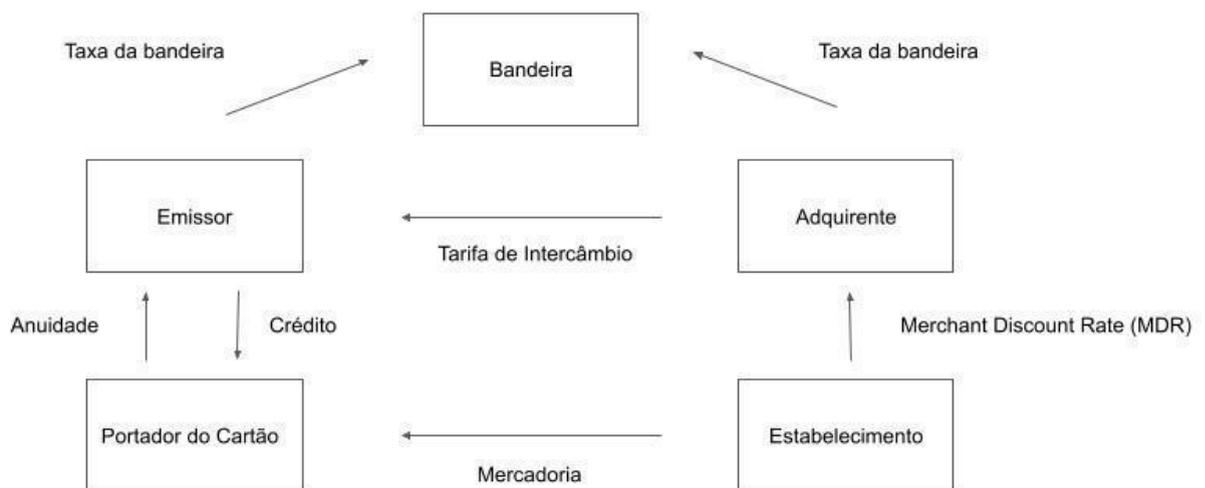
2.1 Mercado de Cartões

A indústria de cartões no Brasil, similar ao que ocorre em diferentes países ao redor do mundo, é regida pelo Banco Central. Seu principal objetivo garantir que os serviços de pagamentos sejam ofertados à população de forma segura e com qualidade (BCB, 2009). A principal teoria que explica a organização do Mercado de cartões é a teoria do Mercado de Dois Lados (M2L). O primeiro estudo sobre essa teoria foi apresentado por Baxter (1983) e é caracterizada pela "união" de dois lados do sistema, realizada pelo adquirente, para que estabelecimentos comerciais e portadores de cartão estejam aptos a realizar seus pagamentos com cartões de crédito ou débito.

Segundo Mattos (2017), o principal papel do adquirente, também conhecido como o sistema ou máquina onde o consumidor realiza seu pagamento com o cartão, no sistema de pagamentos, é capturar as informações do cartão, processar as informações e liquidar os valores na conta do estabelecimento comercial. As transações de pagamento podem ser realizadas tanto de maneira *on-line*, ou seja, em lojas pela internet, quanto em ambientes físicos, através das máquinas POS (*point-of-sale*).

Além do portador do cartão, do estabelecimento e do adquirente, segundo o Relatório sobre a Indústria de Cartões de Pagamento (BCB, 2009), o sistema também é composto pelo emissor e pela bandeira. O emissor é responsável por emitir o cartão para o portador, habilitar, identificar e autorizar o pagamento, além de liberar limite de crédito ou saldo em conta corrente, fixar encargos financeiros, realizar a cobrança da fatura e definir os programas de benefícios. Já a bandeira, também conhecida como instituidor do arranjo pelo Banco Central, detém a marca e é responsável por licenciar os participantes e definir as regras e o funcionamento do arranjo de pagamentos. Nesse cenário, com os participantes definidos no arranjo de pagamentos, a estrutura de funcionamento é conhecida como Estrutura de 4 partes. O relacionamento das partes está descrito na Figura 1 abaixo:

Figura 1. Estrutura de um arranjo de pagamento de 4 partes



Fonte: elaborado pela autora (2022) com base no Relatório de Tendências em Meios de Pagamento (CARDMONITOR, 2022)

Na Figura 1 acima é possível identificar o papel da bandeira como sendo uma ponte entre as instituições de pagamento e os adquirentes, para que o pagamento seja realizado entre o consumidor (portador do cartão) e o estabelecimento. O modelo é conhecido como 4 partes pelo fato de a bandeira não atuar diretamente no sistema, mas somente ser responsável pela comunicação e funcionamento das partes (Mattos, 2017).

Segundo Papadimitriou (2009), as transações realizadas com o cartão de crédito, do momento em que é capturada pelo POS até o momento em que é finalizado com a autorização, acontecem em questão de alguns segundos. Dentro desse sistema, ao realizar a transação, existem dois fluxos distintos: o fluxo de autorização e o fluxo de liquidação. O fluxo de autorização consiste apenas na troca de informação e o fluxo de liquidação consiste no pagamento efetivo do valor devido ao estabelecimento, respeitando o prazo acordado. O fluxo de autorização pode ser observado na Figura 2:

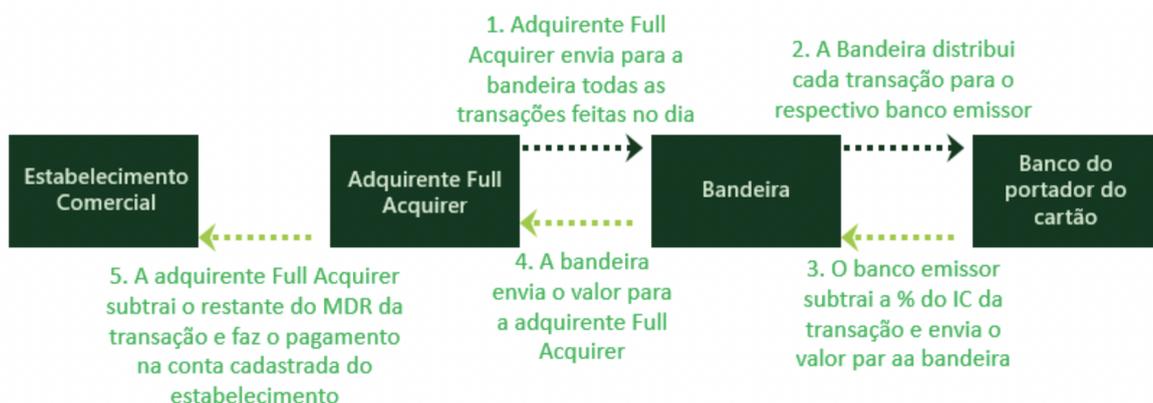
Figura 2. Fluxo de autorização das transações



Fonte: Mattos (2017)

Já o fluxo de liquidação, de maneira similar, pode ser observado na Figura 3.

Figura 3. Fluxo de liquidação das transações



Fonte: Mattos (2017)

Segundo Leão e Sotto (2019), para que as transações sejam autorizadas, existem algumas normas que devem ser seguidas, como por exemplo, o envio dos dados do portador ao banco por meio de conexão com a internet pelo banco, após o cartão ser inserido no POS. Após essa etapa, os detalhes do cartão são enviados pelo adquirente para que a bandeira solicite a autorização do pagamento. Esta solicitação de autorização deve conter algumas informações como: número do cartão, data de expiração e endereço de cobrança. Para autenticar a compra, o emissor verifica algumas informações como senha e limite ou saldo. Após essas etapas, confirma ou nega a transação, envia as informações para o POS do estabelecimento e desconta o valor da conta do portador do cartão. Quando se realiza uma transação com cartão por aproximação as etapas devem ser um pouco diferentes, o que acaba trazendo mais insegurança ao consumidor.

2.1 Pagamento por aproximação (*Contactless*)

Com a chegada da pandemia do COVID-19 em 2020, as pessoas mudaram seu modo de vida drasticamente para os meios online e as empresas tiveram que responder de forma muito rápida, acelerando a transformação digital e criando um novo comportamento na sociedade. Principalmente devido a forma de contágio do COVID-19, a demanda por tecnologias "sem toque" se tornou maior, permitindo aos consumidores que continuassem realizando diversas atividades sem que fosse necessário tocar superfícies ou outras pessoas.

Ao contrário de alguns setores como de manufatura ou de turismo que foram extremamente afetados e tiveram inúmeras perdas, o distanciamento social contribuiu muito para o crescimento dos negócios digitais e serviços online durante a pandemia. Devido a todos esses fatores, o pagamento por aproximação (*Contactless*) se tornou um meio de pagamento fortemente utilizado pelos consumidores durante a pandemia, evitando as possíveis contaminações por superfícies de notas, moedas e até mesmo as mãos de outras pessoas. O medo da contaminação por superfícies se tornou um catalisador da tecnologia de pagamento por aproximação. Quando pensamos em uma abordagem de inovação, o risco da

COVID-19 funcionou para puxar a tecnologia das empresas de modo a atender a demanda maior do mercado.

O pagamento por aproximação (*contactless*) pode ser descrito como uma transação que se ausenta do contato entre o dispositivo do pagamento do consumidor e o terminal físico. A principal diferença entre um pagamento remoto e um pagamento por aproximação é a tecnologia utilizada. O método de pagamento remoto se utiliza de alguma rede ou *Wi-fi* para realizar o pagamento. Já o pagamento por aproximação se utiliza de uma tecnologia de *Near Field Communication*. (PURIWAT e TRIPOPAKUL, 2021).

Com a introdução das tecnologias de NFC (*Near Field Communication*) ou comunicação de campo próximo, o pagamento no varejo foi revolucionado, tornando-se mais fácil e seguro. Pagamento por aproximação é um termo utilizado para explicar a realização de um pagamento em um estabelecimento, utilizando um cartão com tecnologia NFC em uma certa proximidade do dispositivo de pagamento habilitado, sem a necessidade de se utilizar uma senha. Normalmente, esse tipo de pagamento possui um limite baixo, para prevenir qualquer tipo de risco. Para realizar o pagamento com um celular.

A ausência de utilização de senha é identificada ainda como uma grande preocupação dos consumidores quanto a sua segurança (KARJALUOTO, 2019).

Diversas entidades estão envolvidas no sistema dos cartões por aproximação, como o portador do cartão, o emissor do cartão, o terminal, entre outros. A maior contribuição dos *smartcards* foi no setor financeiro. Muitos cartões foram gerados sob o padrão EMV (*Europay, Visa e Mastercard*). O crescimento no número de aplicações para os *smartcards* fez com que fosse necessário focar em pesquisa e desenvolvimento de modelos de segurança para novos possíveis ataques que surgissem. Hoje em dia, já existem mais de 11 bilhões de cartões EMV (EMVCo, 2021), principalmente com a transição dos cartões de tarja magnética. Nos últimos anos, as técnicas de pagamentos digitais tiveram um nível de aceitação muito grande nos aparelhos dos consumidores.

A tecnologia NFC, principalmente, sofreu inúmeras mudanças no seu ecossistema e precisa ainda de um longo caminho de adaptação e evolução tecnológica para se proteger dos possíveis novos ataques que podem comprometer a área. Os ataques se tornaram mais complexos e sofisticados e exigem tecnologias cada vez mais confiáveis para tornar a vida do consumidor mais segura. Um cartão

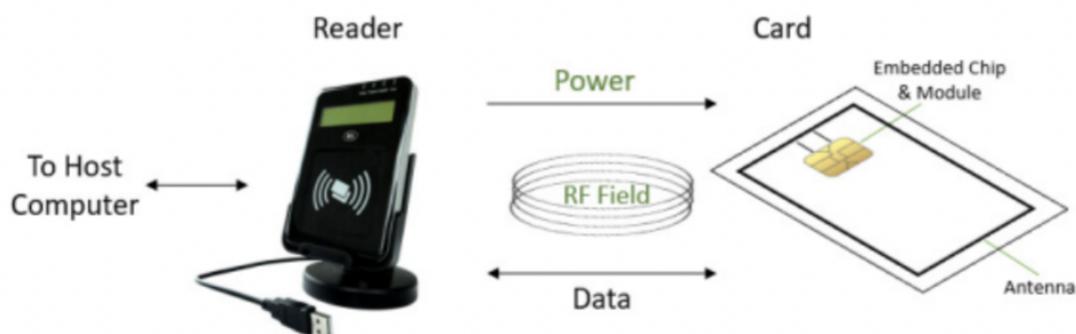
contactless pode estar no modo passivo ou ativo a qualquer momento, onde o modo ativo caracteriza uma transferência de dados do cartão para o leitor do cartão e o modo passivo caracteriza um estado onde o cartão não está sendo utilizado.

Quando observamos o fluxo de autorização e liquidação de uma transação *contactless*, as etapas necessárias se diferem um pouco do fluxo de uma transação normal, principalmente pelo fato de não ser necessária a utilização de uma senha. O emissor do cartão gera um *token*, ou seja, um número aleatório e envia essa informação para autorizar o pagamento.

2.2 Tecnologia NFC

A tecnologia NFC (*Near-Field Communication*) ou comunicação por campo próximo, consiste em uma comunicação sem fio e bidirecional de baixa largura de banda e curto alcance, gerada por um princípio de acoplamento indutivo magnético, que permite que dados sejam trocados por dispositivos separados por uma distância de até 10cm. Com objetivo de iniciar uma comunicação, o usuário deve aproximar o dispositivo habilitado com a tecnologia NFC a um dispositivo receptor também habilitado com a tecnologia NFC. A figura 4 apresentada abaixo, demonstra a arquitetura de um sistema de pagamento por aproximação:

Figura 4. Arquitetura de um sistema de pagamento por aproximação



Fonte: Abdulwahab e El-Medany (2021)

Normalmente, um cartão *contactless* inclui um chip NFC, integrado com uma antena e embutido no próprio cartão durante a fabricação. Todos os cartões de pagamento *contactless* operam gerando energia indutivamente de um campo magnético gerado por um dispositivo receptor no ponto de venda, ativado com a tecnologia NFC, localizado a uma distância de 10 cm.

Com o objetivo de barrar ataques, o chip embutido nos cartões *contactless* protege os dados contra a decifração e permite somente uma leitura seletiva dos dados armazenados na memória. Além disso, cada chip NFC é desenvolvido para autenticar dados transacionais utilizando um código de autenticação de mensagem (MAC) que é calculado com uma chave simétrica compartilhada entre o cartão no qual o chip está embutido e o banco emissor do cartão.

Diferente dos cartões *contactless*, as carteiras digitais com tecnologia NFC ativadas permitem realizações de pagamentos por aproximação emulando a função de um cartão. Para realizar pagamentos em locais físicos com as carteiras digitais, o usuário deve primeiro registrar os dados do seu cartão no dispositivo móvel. Depois de ser aprovado pelo banco emissor do cartão, o usuário pode então realizar suas compras da mesma maneira que um cartão *contactless*, aproximando o dispositivo do dispositivo receptor. (AKINYOKUN e TEAGUE, 2017).

Segundo Gupta e Narayan (2020), existem diferentes maneiras de se utilizar a tecnologia NFC com outros dispositivos. O modo utilizado é selecionado com base no objetivo que se tem para a tecnologia naquele momento. Os modos diferentes existentes e mais comuns são: modo *Reader-Writer*, modo *Card Emulation* e modo *Peer-to-Peer*.

O primeiro modo permite a comunicação de um dispositivo NFC com uma espécie de "etiqueta" (*tag*) também habilitada com tecnologia NFC. Com o auxílio dessas etiquetas, o usuário consegue buscar primeiro a informação requisitada e utilizá-la somente mais tarde quando necessário. Além disso, o conteúdo dessa etiqueta pode ser bloqueado para que seja acessado e modificado somente por usuários permitidos.

Já o modo *Card Emulation* permite que os dispositivos NFC se comuniquem com os leitores do cartão, por meio de uma aplicação armazenada no "*Secure Element*". Essas aplicações são utilizadas para armazenar dados mais sensíveis e protegê-los de forma mais segura. Por último, o modo *Peer-to-Peer* permite uma comunicação bidirecional, onde os dois dispositivos podem trocar dados.

2.3 Vulnerabilidades nos sistemas de pagamento NFC

Embora os métodos de pagamento NFC sejam projetados com medidas de segurança razoáveis, ainda existem inúmeras lacunas em protocolos e na segurança física. Por isso, segundo Abdulwahab e El-Medany (2021), acredita-se que o ambiente de segurança dos pagamentos NFC pode ser melhorado ainda mais. Akinyokun e Teague (2017) constataram que a maioria das medidas de segurança que existem hoje para proteger os sistemas NFC diferem muito quanto a sua implementação nos bancos emissores, bandeiras e outros participantes do sistema.

Para levantar os principais riscos e vulnerabilidades, é importante olhar também do ponto de vista das medidas de segurança que existem hoje. Um primeiro exemplo levantado, é que todos os cartões de crédito e débito por aproximação possuem uma chave criptográfica secreta única incorporada que é usada para gerar um criptograma para identificar exclusivamente cada transação sem contato. Esse criptograma deve ser verificado pela bandeira e pelo banco emissor (CORELLA e LEWISON, 2014).

Outro ponto identificado no *Smart Card Alliance* (2015) descreve que todos os cartões de interfaces duplas, tanto por aproximação quanto por contato, só podem operar de uma maneira por vez, e garante-se que a utilização do modo por contato não ocasiona vazamento de informações sensíveis do modo por aproximação. Além disso, segundo o mesmo relatório, quando um cartão é perdido ou roubado, todas as transações não-autorizadas pelo portador que forem realizadas são rastreadas e o usuário é protegido pela bandeira e pelo banco emissor.

Como descrito por Alrawais (2020), as principais ameaças estão divididas entre ameaças que são comuns a dispositivos que funcionam por uma rede sem fio e ameaças do funcionamento da própria tecnologia NFC. Um ataque de revezamento (*Relay Attack*) a informação utilizada para realizar um pagamento entre um cartão por aproximação e o ponto de venda (POS) é interceptada por um terceiro e retransmitida. Ambas as partes recebem a confirmação de que a transação foi legítima, ao mesmo tempo que ela já foi repassada e utilizada pelo terceiro (AKINYOKUN e TEAGUE, 2017).

Já os ataques de espionagem (*Eavesdropping Attacks*) acontecem quando são interceptados sinais de radiofrequência transmitidos entre o cartão e o dispositivo habilitado com NFC a uma longa distância (ALZHRANI, 2013). Ataques de clonagem, segundo Ceipidor (2013), envolvem a replicação de um cartão por um invasor e utilização do mesmo para a realização de transações, sem o conhecimento do portador, por não exigir a utilização de senhas.

Como podemos observar, alguns pontos comuns dos principais ataques que ocorrem nos pagamentos por aproximação são a interceptação de informações na rede criada para comunicação entre os dispositivos e a utilização das informações que não necessitam de senha. Essas principais vulnerabilidades envolvem todas as partes do sistema de pagamento e para serem reduzidas necessitam de contribuições tecnológicas que protejam cada vez mais o consumidor na hora de realizar o pagamento utilizando cartão por aproximação.

2.4 Modelo de Aceitação Tecnológica (TAM)

O Modelo de Aceitação Tecnológica (*Technology Acceptance Model*) foi desenvolvido por Davis (1989) com objetivo de entender a percepção de um usuário sobre determinada tecnologia, propondo a análise de dois fatores: utilidade percebida e facilidade percebida. Davis aborda que quanto maior a chamada expectativa de desempenho e menor a expectativa de esforço, o usuário terá maior intenção de utilizar a tecnologia.

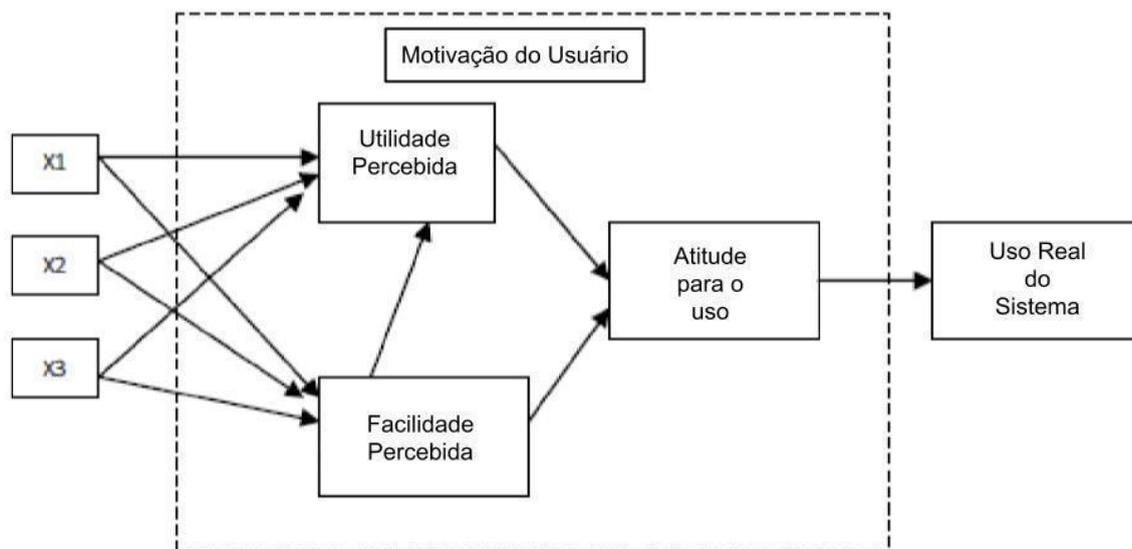
Desde que foi idealizado, o modelo passou por diversas adaptações, incluindo cada vez mais variáveis de estudo que contribuem para aumentar o grau de assertividade das novas tecnologias e sua usabilidade. Uma das primeiras teorias propostas, por Rogers (1995), ficou conhecida como "Teoria da Difusão das Inovações" no qual a proposta era estabelecer fundamentação para pesquisas relacionadas à aceitação e adoção da inovação. A teoria explica que a adoção da inovação passa por diversas etapas, como entendimento, persuasão, decisão, implementação e confirmação.

Outra teoria muito popular, a "Teoria da Ação Racional" (FISHBEIN e AJZEN, 1975), explica um fator que determina a intenção comportamental da atitude de uma

pessoa com relação a esse comportamento. Segundo eles, as atitudes são afetivas e baseadas em um conjunto de crenças sobre o objeto de comportamento.

O primeiro Modelo de Aceitação Tecnológica (TAM) foi introduzido por Fred Davis em 1986, como uma adaptação da Teoria da Ação Racional. Segundo ele, existem diversos fatores que contribuem para um usuário aceitar ou rejeitar o uso de uma determinada tecnologia. Suas pesquisas demonstraram dois extremamente significativos. Primeiro, as pessoas tendem a utilizar uma tecnologia se ela auxilia a realizar seu trabalho de uma forma melhor. Esse fator foi denominado de utilidade percebida (*perceived usefulness*). Segundo, as pessoas acreditam que se uma tecnologia for difícil de se utilizar, eles são menos propensos a utilizá-la, mesmo sendo funcional. Esse fator foi denominado de facilidade percebida (*perceived ease of use*). Conforme descrito na figura 5 apresentada abaixo, o modelo sugere que a motivação do usuário é gerada por esses dois fatores principais: utilidade percebida e facilidade percebida. Esses fatores levam o usuário a tomar atitude frente ao uso da tecnologia, o que gera o uso real.

Figura 5. Modelo de Aceitação Tecnológica Original

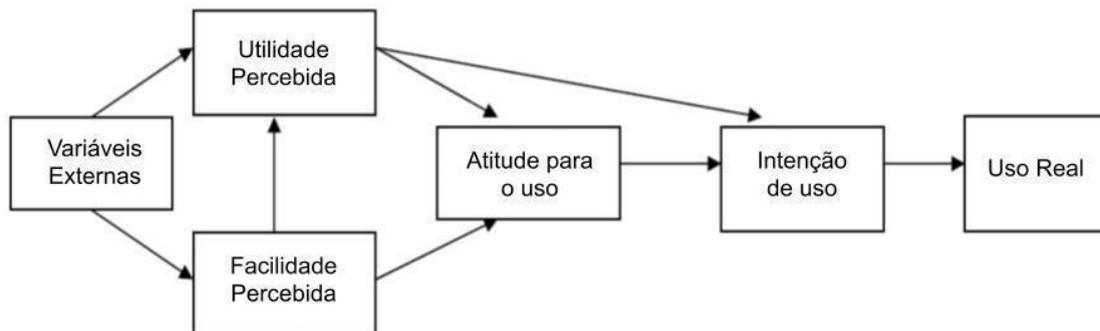


Fonte: Davis (1986)

Já a primeira modificação veio em 1989 para explicar os determinantes gerais da aceitação do computador. Segundo a figura 6, Davis buscou explicar que

variáveis externas contribuem para gerar a utilidade e a facilidade percebida nos usuários. Esses fatores além de gerarem uma atitude do usuário para utilizar a tecnologia, geram uma intenção de uso, que definem no final o real uso do sistema.

Figura 6. Primeira modificação do Modelo de Aceitação Tecnológica



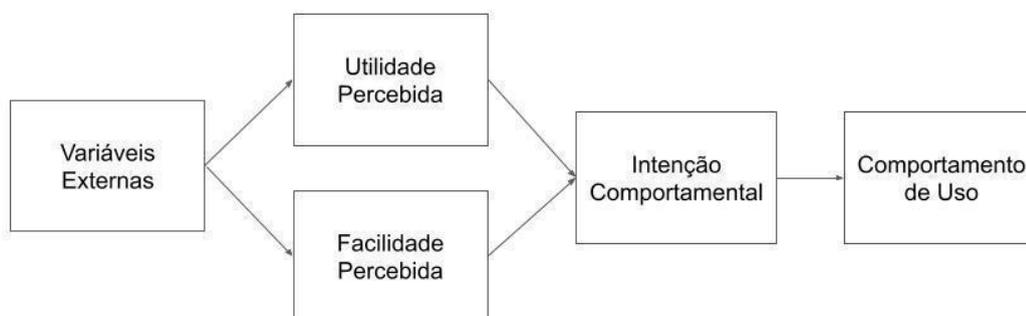
Fonte: Davis (1989)

A viabilidade e a robustez do modelo foram estabelecidas e validadas em diversos serviços baseados em algum tipo de tecnologia desde sua criação por Davis (1989). Diversas empresas e indivíduos ao redor do mundo utilizaram o modelo nas últimas décadas, tanto em economias desenvolvidas quanto em economias em desenvolvimento, para validar aceitação de tecnologias.

Segundo Carvalho (2013) a facilidade percebida influencia diretamente a utilidade percebida e ambas influenciam na relação que um indivíduo vai possuir com um sistema e sua atitude ao utilizá-lo. A atitude em relação ao uso, ou seja, a forma como o indivíduo se porta, determinará o uso efetivo do sistema no futuro.

A versão final do Modelo de Aceitação Tecnológica foi proposto por Venkatesh e Davis (1996), conforme a figura 7, após constatação de que ambos, utilidade percebida e facilidade percebida, têm uma influência direta na intenção de comportamento, eliminando assim a necessidade de construção da atitude.

Figura 7. Versão Final do Modelo de Aceitação Tecnológica



Fonte: Venkatesh e Davis (1996)

2.5 Mapeamento Tecnológico

Quando pensamos em inovação nas empresas, uma das principais dificuldades é enxergar um horizonte de tempo de aplicação dessas novas ideias. O *roadmap tecnológico* (ou mapeamento da tecnologia) é um método utilizado por empresas, organizações e negócios distintos com o objetivo de relacionar a inovação a ser realizada com os objetivos e estratégias, de forma clara e visual por meio de um mapeamento. Ele consegue unir visões de diferentes setores da empresa sempre relacionando-as à evolução que aquela empresa pretende alcançar em um curto espaço de tempo. De forma visual, o principal diferencial do roadmap para outros métodos já utilizados no mercado, é a união da perspectiva tempo com outras abordagens a serem estudadas dentro da organização, na horizontal e na vertical, respectivamente. (AMER e DAIM, 2010)

Segundo Oliveira, Freitas e Fleury (2013), além de trazer uma abordagem visual pautada em formas e cores, melhora a transmissão da mensagem para o

público certo, diferente da maioria das informações nas empresas que normalmente se dispõe em documentos extensos. Os roadmaps normalmente procuram responder 3 perguntas: "onde estamos?", "como chegaremos?" e "aonde queremos chegar?". Durante a construção do roadmap, é de extrema importância entender as relações existentes entre as camadas, sejam elas temporais ou de estruturação do negócio. Essas relações direcionam a estratégia e facilitam uma visualização final do processo e qual o melhor caminho para construir.

O que normalmente acontece nas empresas é um direcionamento das inovações tecnológicas muito "puxada" pelo mercado, o que dentro do roadmap responderia a pergunta de "por quê?" realizar aquilo. Para responder a pergunta "o que?", pensamos nos produtos e serviços oferecidos como forma de entregar valor ao que o mercado solicita. E por último, para entregar ao mercado, devemos saber o "como?", puxado pelas novas tecnologias e recursos. Em algumas empresas, que possuem essência tecnológica, a inovação pode surgir internamente e agregar ao mercado, de forma "empurrada". Essa abordagem reflete um efeito contrário, onde a tecnologia traz o "por quê?" da inovação, criando novos produtos ou serviços e reconduzindo a concorrência do mercado naquele momento. Um exemplo bem interessante de inovação empurrada veio dos produtos da Apple, que possuíam funções pouco conhecidas e que não foram exigidas por necessidades do mercado, mas sim uma capacidade de desenvolver novas tecnologias dentro da própria empresa. (FROESE, 2009)

Uma grande dificuldade das empresas hoje em dia, segundo Strauss e Radnor (2004), é equilibrar as estratégias de puxar e empurrar inovações, visto que são necessárias abordagens muito diferentes e até mesmo processos complexos e estruturados para cada tipo. O roadmap aparece como um grande apoio nesse contexto, permitindo um estudo mais integrado dessas duas abordagens à medida que forem surgindo no desenvolvimento das estratégias.

Uma das abordagens do roadmap, voltada para produtos e tecnologias, auxilia no estabelecimento de uma relação entre o tático/operacional e o estratégico, ou seja, entender como o desempenho técnico do produto no dia-a-dia se relaciona com os objetivos estratégicos da empresa e as exigências do mercado. A diferença do roadmapping de estratégias de inovação e o roadmapping de novos produtos e tecnologias é principalmente o nível de detalhamento envolvido, onde no primeiro

busca-se abranger todo um portfólio de produtos e no segundo uma linha específica. (OLIVEIRA, FREITAS e FLEURY, 2013).

O planejamento estratégico da tecnologia tem um papel fundamental nas organizações. Os roadmaps são instrumentos muito importantes de planejamento estratégico tecnológico de maneira disciplinada e focada. Os roadmaps fornecem uma visão consensual do panorama tecnológico e colaboram para tomadas de decisão mais coordenadas dentro das organizações. Para ser mais efetivo, o roadmap deve estar completamente integrado ao planejamento estratégico e às atividades operacionais da organização. (LICHTENTHALER, 2008).

Segundo Carvalho, Fleury e Lopes (2013), as mudanças tecnológicas e a globalização impactam a estrutura das organizações, tornam a competitividade de mercado maior e fazem com que a tecnologia e a inovação estejam no centro dos processos estratégicos e decisórios. Sendo assim, é fundamental entender a relação entre potencial tecnológico e objetivos estratégicos. Uma vez que decisões forem tomadas sem levar em conta considerações tecnológicas, o risco do desenvolvimento dessas inovação não ser sustentável é muito grande.

O roadmap possui dois grandes componentes, sendo eles a aplicação e o resultado da aplicação, respectivamente o processo de roadmapping e o mapa gerado. Existem diversas maneiras de se elaborar um mapa, mas normalmente são consideradas camadas conectando produtos e tecnologias com oportunidades de mercado em um espaço temporal. As trocas geradas durante o processo são normalmente mais importantes do que o mapa final por si só. A chance de se ter um mapa efetivo aumenta quando as ameaças são identificadas previamente. (CARVALHO, FLEURY e LOPES, 2013)

Para Chang (2009), o mapeamento tecnológico é uma ferramenta poderosa de planejamento para auxiliar organizações a identificar tecnologias que poderiam ser desenvolvidas em um período de tempo para resolver futuros problemas de mercado. O horizonte de planejamento tecnológico pode variar muito de indústria para indústria, mas os passos a serem seguidos para o seu desenvolvimento efetivo permanecem praticamente os mesmos. Inicialmente, é importante identificar tecnologias que foram bem utilizadas no passado mas que tem dificuldade em cumprir as necessidades das organizações no presente e tecnologias apontadas como essenciais para as demandas futuras do mercado. Um dos maiores benefícios do mapeamento tecnológico é que, identificando as principais lacunas tecnológicas

que devem ser preenchidas para resolver problemas futuros do mercado, auxilia-se as organizações a identificar requisitos e tomar melhores decisões de investimento em tecnologias. Além de ser utilizado como uma ferramenta de comunicação para coordenar melhor as necessidades comuns da indústria e melhorar as atividades de pesquisa.

O mapeamento tecnológico (TRM) associa métodos que procuram responder a uma demanda crescente nas organizações de avaliação da perspectiva tecnológica e construção da visão futura da estratégia. Seu surgimento pode ser referido em partes à necessidade das empresas de reduzir o tempo dos produtos de serem lançados no mercado, otimizando seus processos de desenvolvimento com suas respectivas bases tecnológicas.

Ao longo dos últimos anos, a ferramenta se desenvolveu e ampliou seu uso dentro das organizações, passando de apenas um suporte à estratégia, para diversas outras aplicações. A TRM começou a ser difundida nos anos 90 principalmente na indústria de eletrônicos, mercado que se mostrava com evoluções muito rápidas e consumidores que exigiam mudanças e novos produtos com ciclos de vida menores que o usual. Essa necessidade do mercado, trouxe uma demanda de alterações nos processos internos das empresas, onde os métodos tradicionais já não eram suficientes para antecipar as novas tecnologias que deveriam estar disponíveis. (TUOMINEN e AHLQVIST, 2010)

Segundo Robert Galvin (2004), o mapeamento tecnológico pode ser caracterizado como: "Olhar ampliado do futuro de um determinado campo de pesquisa composto pelo conhecimento coletivo e da imaginação sobre as mais importantes forças motrizes naquele campo." Apesar de ter passado por mudanças e evoluções, a raiz da ferramenta permaneceu a mesma, buscando sempre atingir seu objetivo de concentrar e sintetizar o planejamento estratégico de forma visual e gráfica. Sua importância é fundamental para compilar informações necessárias que fornecem maior embasamento à tomada de decisão no que diz respeito ao investimentos principalmente em novas tecnologias. A TRM consegue auxiliar essa tomada de decisão de duas principais maneiras: reconhecendo lacunas relacionadas a tecnologias que devem ser tomadas para auxiliar a organização a cumprir seus objetivos de desempenho dos produtos e apontando os melhores métodos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) por meio do gerenciamento de atividades internas à organização. A raiz do mapeamento tecnológico é integrar o

potencial tecnológico com o mercado, influenciando o planejamento estratégico da empresa.

No processo de elaboração do TRM, existem duas abordagens que podem ser observadas: a da empresa e a multi organizacional. Quando olhamos apenas para a organização, a aplicação da ferramenta consiste em integrar estratégia, tecnologia e mercado. Já a abordagem multi organizacional traz uma perspectiva mais ampla de captação de tendências para uma área de aplicação interessada. (FRANCO, 2009).

3. Metodologia

A realização deste trabalho foi dividida em 4 etapas principais, buscando responder o problema central e atingir o objetivo. A classificação da pesquisa está descrita abaixo junto com as etapas da metodologia.

3.1 Classificação da pesquisa

Segundo Gil (2002), a pesquisa pode ser definida como uma abordagem que visa fornecer uma solução para um problema proposto. Para isso, é sempre necessário encontrar um problema claro e definido como uma abordagem em que os resultados e/ou análises sejam realizados, pois "toda pesquisa começa com um tipo de problema, ou questão" (GIL, 2002, pág. 23).

Um problema claro e bem definido oferece soluções possíveis para a dor que problemas causam ao público. Portanto, para que se enquadre um problema da melhor maneira possível, o autor também menciona que o problema deve ser enquadrado como uma pergunta; claro e preciso; empírico; suscetível à solução; delimitado a uma dimensão viável.

Ainda de acordo com Gil (2002), é necessário realizar uma pesquisa quando não existem informações suficientes para responder ao problema, ou quando as informações disponíveis estão desordenadas que é impossível identificar completamente sua relação com o problema. No caso deste trabalho, o problema em questão a ser estudado leva em consideração a aceitação tecnológica de um sistema de pagamentos por aproximação, tecnologia relativamente nova que, como abordado no referencial teórico, ainda traz inúmeros problemas de segurança para os usuários e para as empresas presentes no ecossistema.

O principal problema a ser estudado, que como levantado por Gil (2002), ainda carece de informações organizadas e estruturadas para levantar o impacto da percepção do consumidor nas novas tecnologias a serem desenvolvidas pelas empresas para melhorar a usabilidade e a aceitação da tecnologia *Contactless*.

Ademais, define-se uma pesquisa como exploratória, descritiva e explicativa, de acordo com o critério que foi utilizado no estudo (GIL, 2002, p. 41). Para o autor, pesquisas exploratórias procuram uma maior familiaridade do pesquisador com o

tema, tornando-o mais claro com o objetivo de construir hipóteses. Já a pesquisa descritiva visa descrever as características de determinada população, por meio de técnicas padronizadas para coletar dados. E por último, uma pesquisa explicativa busca identificar fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos analisados.

Dessa forma, o presente estudo traz um caráter exploratório, pois tem como objetivo levantar informações práticas, tanto com consumidores que viveram experiências com o assunto pesquisado, quanto com um estudo de caso em uma empresa do ramo. Essas informações geram uma maior familiaridade com o tema, visando torná-lo mais explícito.

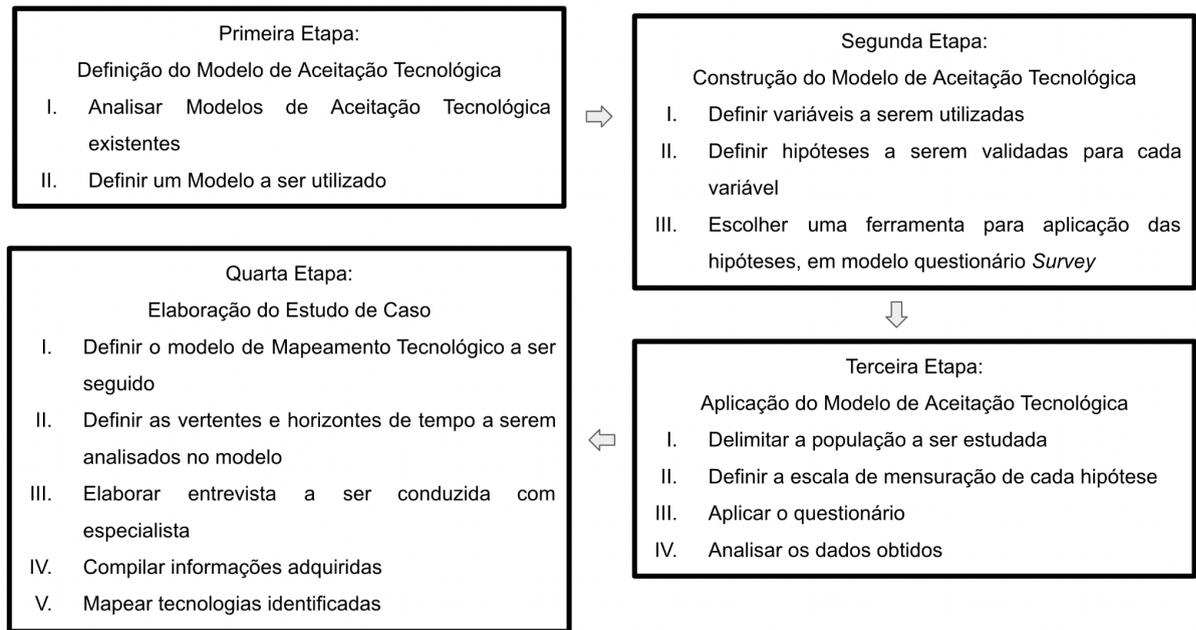
Além disso, o estudo apresenta natureza aplicada onde gera conhecimentos com aplicações práticas voltadas para resolver problemas específicos. Já a abordagem do trabalho possui caráter quantitativo pois traduz em números, opiniões e informações com o objetivo de desenvolver uma análise e classificar estes dados por meio de recursos estatísticos para quantificar estes resultados. Segundo Silva e Menezes (2005), foram definidos os procedimentos metodológicos a serem realizados. Primeiramente, foi realizado um levantamento, caracterizado como uma interrogação de pessoas que tiveram experiências com o tema buscando conhecer seus comportamentos. Depois, foi realizado um estudo de caso, com uma empresa do ramo, para complementar as informações adquiridas nas demais etapas.

A seguir é apresentado um detalhamento da metodologia utilizada para atingir os objetivos propostos.

3.2 Método de Coleta de Dados

Para responder à pergunta definida como problema para esta pesquisa, definiu-se uma combinação de procedimentos metodológicos, com o intuito de elaborar um Estudo de Caso do sistema de pagamentos por aproximação. As etapas que foram seguidas estão ilustradas na figura abaixo:

Figura 8. Etapas da pesquisa



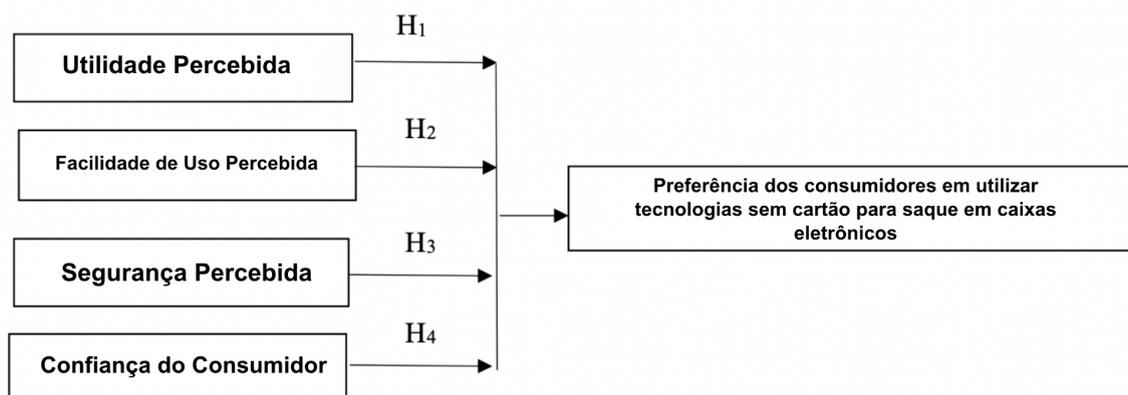
Fonte: elaborado pela autora (2022)

3.2.1 Primeira etapa: Definição do Modelo de Aceitação Tecnológica

A primeira etapa da metodologia definida consiste em definir o Modelo de Aceitação Tecnológica a ser utilizado, segundo as etapas abaixo:

- I. Analisar Modelos de Aceitação Tecnológica existentes: conforme descrito no referencial teórico, foram analisados alguns modelos desde o modelo original proposto por Davis (1989) chegando em variações mais atuais.
- II. Definir um Modelo a ser utilizado: a pesquisa utilizará como embasamento o Modelo de Aceitação Tecnológica adaptado de Davis (1989), as variáveis utilizadas foram adaptadas do estudo realizado por Nambiar e Bolar (2022). Esse modelo foi o selecionado por ser um dos mais recentes encontrados na literatura. O modelo utilizado está identificado abaixo, adaptado dos autores:

Figura 9. Modelo de Aceitação Tecnológica Adaptado



Fonte: Nambiar e Bolar (2022)

3.2.2 Segunda etapa: Construção do Modelo de Aceitação Tecnológica

A segunda etapa consiste na construção do Modelo a ser utilizado, definindo suas principais variáveis e características.

- I. Definir variáveis a serem utilizadas: as variáveis a serem utilizadas seguem o modelo adaptado de Nambiar e Bolar (2022), descritas abaixo.
 - A. Utilidade Percebida: pode ser entendida como "o grau que cada pessoa acredita que o uso de um sistema em particular poderia aumentar seu desempenho no trabalho". (DAVIS, 1998)
 - B. Facilidade de Uso Percebida: pode ser entendida como "o grau que um usuário acredita que o uso de um sistema em particular estaria livre de esforço". (DAVIS, 1998)
 - C. Segurança Percebida: pode ser descrita como a preocupação do usuário de que falhas na tecnologia de um sistema quebrem sua privacidade (Bansal e Zahedi, 2014).
 - D. Confiança do Consumidor: segundo Rempel et al. (1985) a confiança pode ser descrita como uma expectativa generalizada que um consumidor concede a uma palavra ou promessa da empresa.

- II. Definir hipóteses a serem validadas para cada variável: para cada variável definida, segundo os autores, é necessário criar hipóteses para validar a percepção do consumidor. As hipóteses definidas estão descritas abaixo.

Tabela 1. Proposições do Modelo de Aceitação Tecnológica

Utilidade Percebida (UP)
<p>UP_1 Utilizar um cartão <i>contactless</i> me permite realizar pagamentos de forma mais rápida</p> <p>UP_2 Utilizar um cartão <i>contactless</i> melhora minha performance ao realizar pagamentos</p> <p>UP_3 Utilizar um cartão <i>contactless</i> me permite aumentar minha produtividade realizando pagamentos</p>
Facilidade de Uso Percebida (FUP)
<p>FUP_1 Me lembro com facilidade como realizar pagamentos utilizando um cartão <i>contactless</i></p> <p>FUP_2 Minha interação com um sistema de pagamento <i>contactless</i> é simples e compreensível</p> <p>FUP_3 Aprender a manusear um cartão <i>contactless</i> é fácil para mim</p>
Segurança Percebida (SP)
<p>SP_1 Acredito que minhas informações de transação não são reveladas utilizando cartão <i>contactless</i></p> <p>SP_2 Acredito que acesso não autorizado aos meus detalhes da transação não é permitido durante um pagamento <i>contactless</i></p> <p>SP_3 Acredito que a minha identificação é verificada durante a transação de um pagamento <i>contactless</i></p>
Confiança do Consumidor (CC)
<p>CC_1 As empresas presentes no ecossistema de pagamentos são confiáveis</p> <p>CC_2 As empresas presentes no ecossistema de pagamentos respeitam os interesses do consumidor</p> <p>CC_3 As empresas presentes no ecossistema de pagamentos fornecem apoio em caso de fraudes ou erros</p>

Fonte: elaborado pela autora (2022)

- III. Escolher uma ferramenta para aplicação das hipóteses, em modelo questionário *Survey*: Para coletar os dados para esta pesquisa, foi utilizado um questionário disponibilizado por meio da plataforma *Google Forms*.

3.2.3 Terceira etapa: Aplicação do Modelo de Aceitação Tecnológica

Para a terceira etapa, o foco consiste na aplicação do Modelo, definindo as principais características da população, formas de aplicação e análise dos dados obtidos.

- I. Delimitar a população a ser estudada

Para realizar a etapa da pesquisa de análise do Modelo de Aceitação Tecnológica, foi delimitada a população adulta do Distrito Federal. Essa população foi definida tendo em vista que o foco da pesquisa é entender a aceitação tecnológica dos consumidores em relação ao pagamento por aproximação e sua relação com as tecnologias presentes nas empresas para melhorar a segurança do seu uso. É importante analisar uma população adulta visto que é necessário a realização constante de pagamentos com cartão.

Para um número mais elevado da população é necessário utilizar o sistema de amostragem para realizar a pesquisa. Para Richardson (1999) consideramos uma amostra como sendo uma parcela dos elementos da população, ou seja, dentro de um conjunto universal ou população, qualquer subconjunto. Elas podem ser consideradas probabilísticas ou não probabilísticas. Segundo ele, a principal diferença entre os dois tipos de amostra é que as amostras não probabilísticas podem ser escolhidas respeitando determinados critérios e já nas probabilísticas entende-se que existe a mesma probabilidade de serem escolhidas.

Para a realização deste trabalho, se utilizará uma amostra não-probabilística devido ao fato de não ser possível realizar uma lista completa dos elementos do universo populacional para realizar uma amostragem probabilística. Além disso é selecionada por conveniência pois seu objetivo é entender a relação que existe entre variáveis, ao invés de estimar com acuracidade os valores da população (COZBY, 2003).

- II. Definir a escala de mensuração de cada hipótese: Para mensurar os itens foi usada uma escala Likert com 5 pontos: Discordo plenamente, Discordo parcialmente, Nem concordo nem discordo, Concordo parcialmente e Concordo plenamente.
- III. Aplicar o questionário: Como havia sido definido acima, a pesquisa foi aplicada utilizando o questionário no *Google Forms*.
- IV. Analisar os dados obtidos: Por último, como forma de analisar os dados obtidos, os dados foram transferidos para uma planilha no *Microsoft Excel* e separados por variável.

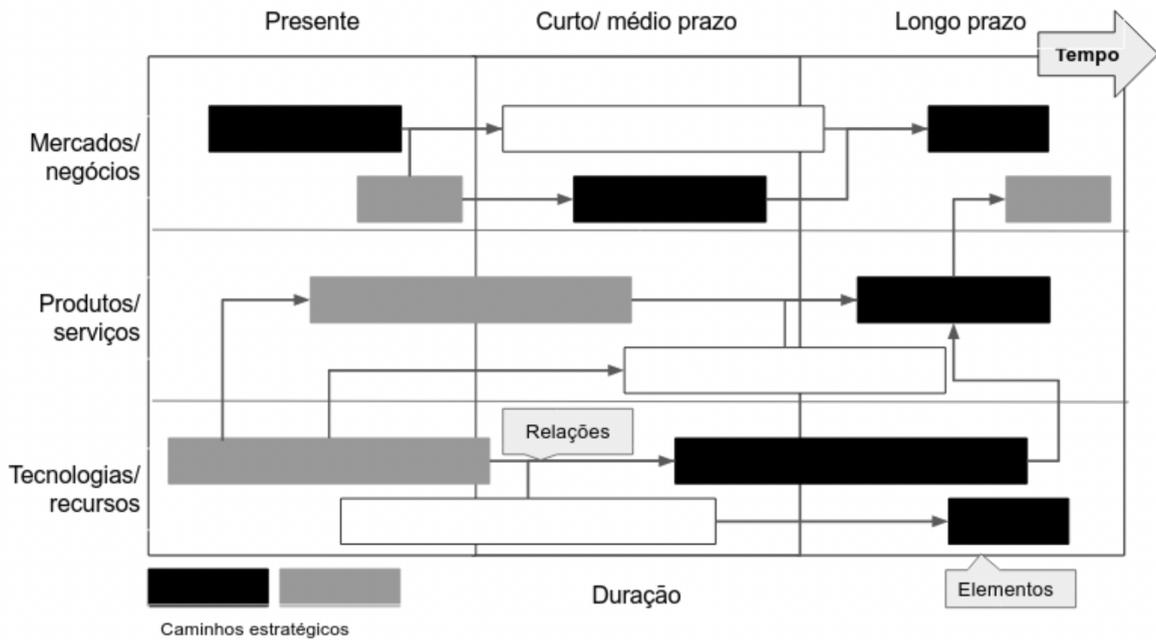
3.2.4 Quarta etapa: Elaboração do Estudo de Caso

A quarta etapa da metodologia consiste na elaboração do estudo de caso. Segundo Cauchick (2007), o principal objetivo de um estudo de caso consiste em investigar algum fenômeno em um contexto de vida real, quando normalmente as fronteiras não estão muito bem definidas, ou seja, não é possível identificar facilmente os limites entre fenômeno e o ambiente no qual ele está inserido. No estudo de caso em questão, será analisado um caso único, buscando entender o motivo pelo qual uma decisão é tomada, como foi implementada e quais resultados foram alcançados e são esperados futuramente (YIN, 2001).

Além disso, devemos definir a unidade de análise do estudo de caso, que no caso do presente estudo, foi escolhida uma empresa do ramo de pagamentos, presente no modelo de 4 partes (Figura 1) e responsável pela tecnologia presente nos fluxos de autorização e liquidação (Figuras 2 e 3), ambos, para mapear as tecnologias existentes com o intuito de melhorar a experiência do consumidor com os pontos levantados na etapa anterior.

- I. Definir o modelo de Mapeamento Tecnológico a ser seguido: O modelo de Mapa Tecnológico, apresentado na figura 10, foi adaptado de Oliveira, Freitas e Fleury (2013).

Figura 10. Modelo de Mapeamento Tecnológico



Fonte: Oliveira, Freitas e Fleury (2013, página 10)

- II. Definir as vertentes e horizontes de tempo a serem analisados no modelo: Os horizontes de tempo são divididos em presente, curto/médio prazo e longo prazo.

Figura 11. Modelo de Mapeamento Tecnológico Adaptado

	Presente	Curto/Médio Prazo	Longo Prazo
Mercado/ Negócios "Por quê?"			
Produtos/ Serviços "O quê?"			
Tecnologias/ Recursos "Como?"			

**Objetivos
Estratégicos**

Fonte: elaborado pela autora (2022)

- III. Elaborar entrevista a ser conduzida com especialista: Para a entrevista a ser conduzida com o especialista, foram coletadas as informações extraídas dos consumidores durante as entrevistas do Modelo de Aceitação Tecnológica e elaborada uma entrevista semi-estruturada. Além disso, foram definidas algumas características principais para selecionar o especialista:
- A. Formação Acadêmica
 - B. Tempo de trabalho na área
 - C. Principais Projetos técnicos.

A entrevista elaborada para a aplicação com os especialistas está definida abaixo:

Tabela 2. Entrevista com especialistas

1. Utilidade percebida (UP)
1.1 Considerando a utilidade do pagamento contactless, o que temos de tecnologia no setor no presente?
1.2 Considerando a utilidade do pagamento contactless, o que teremos de tecnologia no setor em um curto/médio prazo?
1.3 Considerando a utilidade do pagamento contactless, o que teremos de tecnologia no setor em um longo prazo?
2. Facilidade de Uso Percebida (FUP)
2.1 Considerando a facilidade de uso do pagamento contactless, o que temos de tecnologia no setor no presente?
2.2 Considerando a facilidade de uso do pagamento contactless, o que teremos de tecnologia no setor em um curto/médio prazo?
2.3 Considerando a facilidade de uso do pagamento contactless, o que teremos de tecnologia no setor em um longo prazo?
3. Segurança Percebida (SP)
3.1 Considerando a segurança do pagamento contactless, o que temos de tecnologia no setor no presente?
3.2 Considerando a segurança do pagamento contactless, o que teremos de tecnologia no setor em um curto/médio prazo?
3.3 Considerando a segurança do pagamento contactless, o que teremos de tecnologia no setor em um longo prazo?
4. Confiança do Consumidor (CC)
4.1 Considerando a confiança do consumidor com o pagamento contactless, o que temos de tecnologia no setor no presente?
4.2 Considerando a confiança do consumidor com o pagamento contactless, o que teremos de tecnologia no setor em um curto/médio prazo?
4.3 Considerando a confiança do consumidor com o pagamento contactless, o que teremos de tecnologia no setor em um longo prazo?

Fonte: elaborado pela autora (2022)

- IV. **Compilar informações adquiridas:** Nesta etapa, utilizou-se das informações e vulnerabilidades levantadas no referencial teórico, juntamente com as preocupações levantadas pelos consumidores no Modelo de Aceitação Tecnológica e as tecnologias levantadas pelos especialistas entrevistados no estudo de caso realizado na empresa do setor.
- V. **Mapear Tecnologias identificadas:** A última etapa consiste em posicionar visualmente os dados obtidos ao longo da metodologia e sugerir futuros direcionamentos para horizontes e vertentes analisadas, auxiliando a empresa estudada a tomar melhores decisões.

4. Análise dos resultados

Conforme descrito pela metodologia acima, o trabalho seguiu 4 principais etapas para chegar em seus objetivos principais e seus resultados estão descritos abaixo.

4.1 Aplicação do Modelo de Aceitação Tecnológica

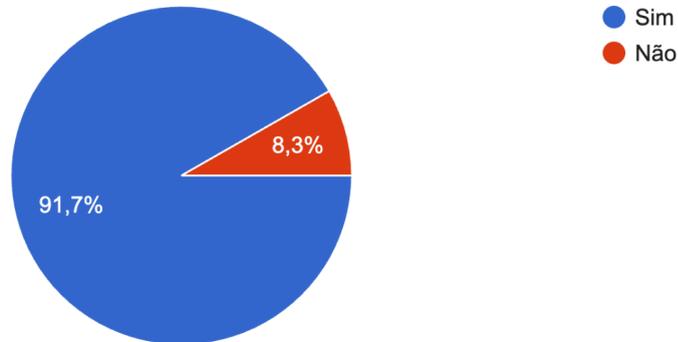
Primeiramente, foram analisados Modelos de Aceitação Tecnológica disponíveis na literatura e assim, definiu-se o modelo a ser utilizado, como explicado e mencionado acima na Metodologia. Em seguida, as variáveis e as hipóteses foram definidas, com o objetivo de avaliar melhor a aceitação da tecnologia escolhida. A população foi delimitada como sendo de moradores do Distrito Federal e as entrevistas foram realizadas por meio da ferramenta "*Google Forms*". Foram entrevistados 241 consumidores.

A primeira pergunta realizada, abordava se o consumidor já havia realizado pagamentos utilizando cartão por aproximação. Dos consumidores que responderam a pesquisa, 91,7% já haviam realizado algum pagamento utilizando cartão por aproximação.

Gráfico 1. Utilização do cartão por aproximação

Você já realizou pagamentos utilizando cartão por aproximação (contactless)?

241 respostas

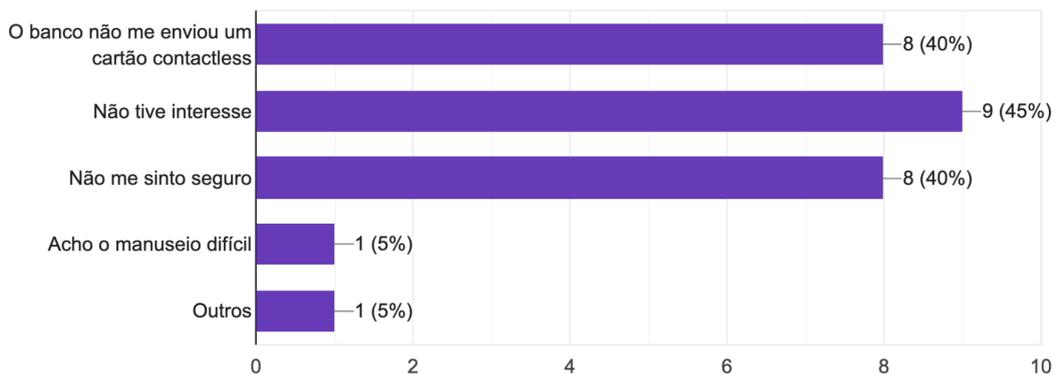


Analisando o percentual dos consumidores que não realizaram pagamentos utilizando cartão por aproximação (8,3%), perguntou-se qual o principal motivo que levou a essa escolha. As respostas levantadas foram as seguintes:

Gráfico 2. Motivos para não utilização do cartão por aproximação

Qual(is) motivo(s) fizeram com que você não utilizasse um cartão por aproximação para realizar pagamentos?

20 respostas



Quase metade dos consumidores respondeu não ter havido interesse em utilizar a tecnologia, mas também indicaram não ter recebido do banco e não se sentir seguro.

Para os consumidores que já haviam realizado pagamentos utilizando cartão *contactless*, foram aplicadas as proposições definidas acima na metodologia divididas em 4 variáveis (Utilidade Percebida, Facilidade de Uso Percebida, Segurança Percebida e Confiança do Consumidor).

4.1.1 Utilidade Percebida (UP)

A primeira variável escolhida, como mencionado acima na metodologia, analisa como determinada tecnologia pode melhorar o desempenho do consumidor ao realizar determinada ação. No caso da pesquisa, o objetivo era observar se a tecnologia *contactless* melhora o desempenho do consumidor ao realizar pagamentos. Para isso, foram construídas as 3 proposições principais indicadas abaixo:

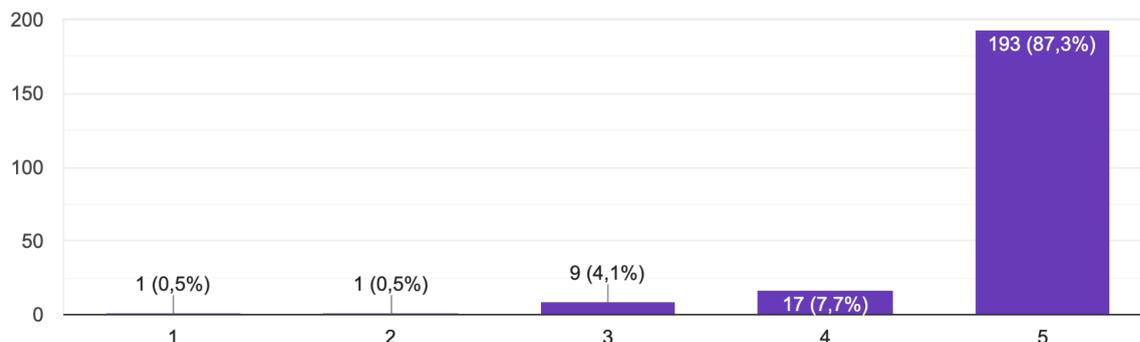
Tabela 3. Proposições de Utilidade Percebida (UP)

UP_1 Utilizar um cartão <i>contactless</i> me permite realizar pagamentos de forma mais rápida
UP_2 Utilizar um cartão <i>contactless</i> melhora minha performance ao realizar pagamentos
UP_3 Utilizar um cartão <i>contactless</i> me permite aumentar minha produtividade realizando pagamentos

Gráfico 3. Utilizar um cartão contactless me permite realizar pagamentos de forma mais rápida

UP1 - Utilizar um cartão contactless me permite realizar pagamentos de forma mais rápida

221 respostas

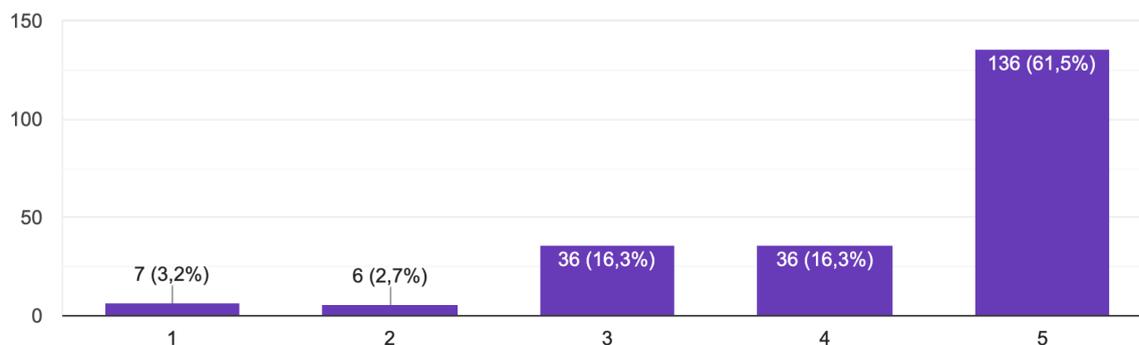


Na primeira proposição (UP1) o objetivo era verificar se utilizar um cartão *contactless* permite que o consumidor realize pagamentos de uma forma mais rápida. Dos consumidores entrevistados, 197 responderam que concordam plenamente, 17 responderam que concordam parcialmente, 9 responderam que não concordam nem discordam, 1 respondeu que discorda parcialmente e 1 respondeu que discorda totalmente.

Gráfico 4. Utilizar um cartão contactless me permite realizar mais pagamentos em menos tempo

UP2 - Utilizar um cartão contactless me permite realizar mais pagamentos em menos tempo

221 respostas

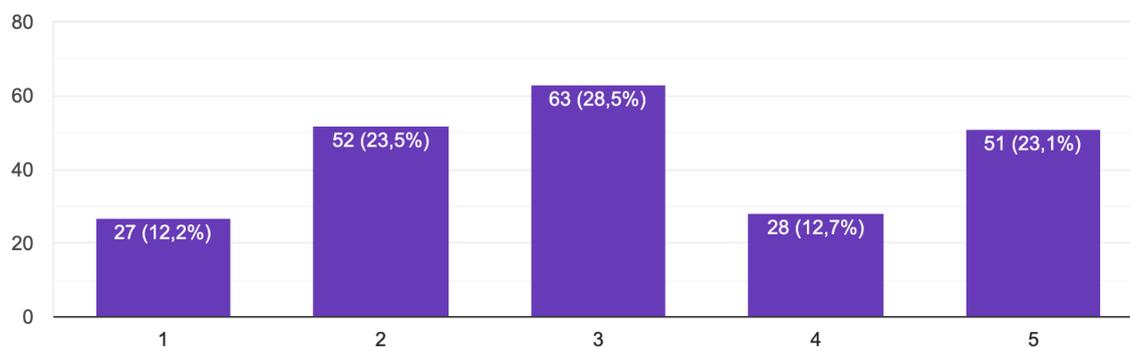


Na segunda proposição (UP2) buscou-se verificar se utilizar um cartão *contactless* permitia aos consumidores realizar mais pagamentos em menos tempo. Dos consumidores entrevistados, 136 responderam que concordam plenamente, 36 responderam que concordam parcialmente, 36 responderam que não concordam nem discordam, 6 responderam que discordam parcialmente e 7 responderam que discordam totalmente.

Gráfico 5. Utilizar um cartão contactless me permite realizar pagamentos com menos erros

UP3 - Utilizar um cartão contactless me permite realizar pagamentos com menos erros

221 respostas



Por fim, na terceira proposição definida (UP3) buscou-se verificar se utilizar um cartão *contactless* permitia aos consumidores realizar pagamentos com menos erros. Dos consumidores entrevistados, 51 responderam que concordam plenamente, 28 responderam que concordam parcialmente, 63 responderam que não concordam nem discordam, 52 responderam que discordam parcialmente e 27 responderam que discordam totalmente.

4.1.2 Facilidade de Uso Percebida (FUP)

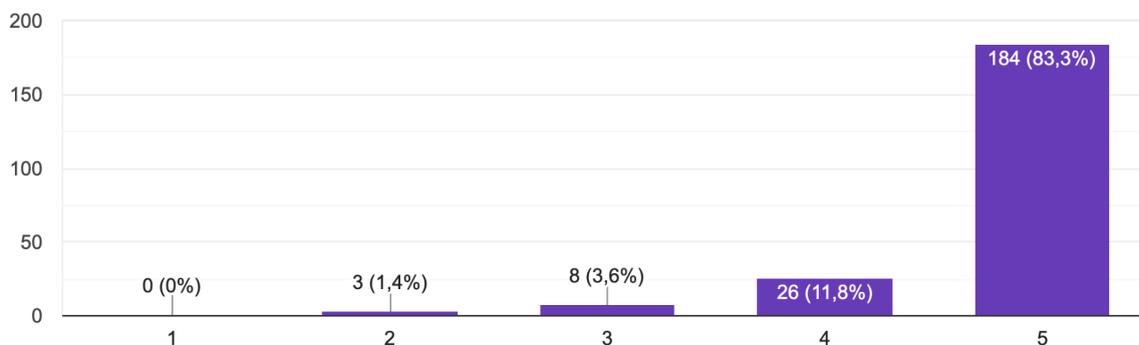
Já para a segunda variável escolhida, o objetivo era analisar a facilidade dos consumidores em utilizar a tecnologia. Neste caso, o objetivo era observar se para os consumidores é fácil aprender a manusear e utilizar a tecnologia *contactless* ao realizar pagamentos. Para isso, foram construídas as 3 proposições principais indicadas abaixo:

Tabela 4. Proposições de Facilidade de Uso Percebida (FUP)

FUP_1 Me lembro com facilidade como realizar pagamentos utilizando um cartão <i>contactless</i>
FUP_2 Minha interação com um sistema de pagamento <i>contactless</i> é simples e compreensível
FUP_3 Aprender a manusear um cartão <i>contactless</i> é fácil para mim

Gráfico 6. Me lembro com facilidade como realizar pagamentos utilizando um cartão contactless

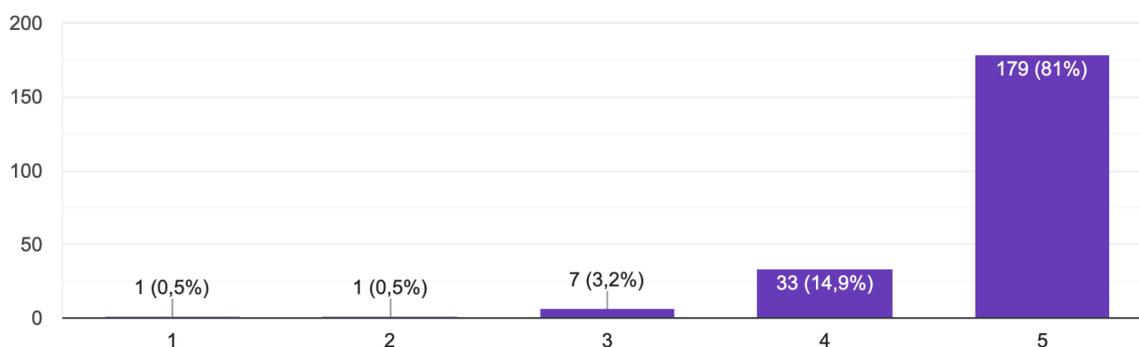
FUP1 - Me lembro com facilidade como realizar pagamentos utilizando um cartão contactless
221 respostas



Na primeira proposição (FUP1) o objetivo era verificar a facilidade dos consumidores em se lembrar como realizar pagamentos utilizando um cartão *contactless*. Dos consumidores entrevistados, 184 responderam que concordam plenamente, 26 responderam que concordam parcialmente, 8 responderam que não concordam nem discordam e 3 responderam que discordam parcialmente.

Gráfico 7. Minha interação com um sistema de pagamento contactless é simples e compreensível

FUP2 - Minha interação com um sistema de pagamento contactless é simples e compreensível
221 respostas

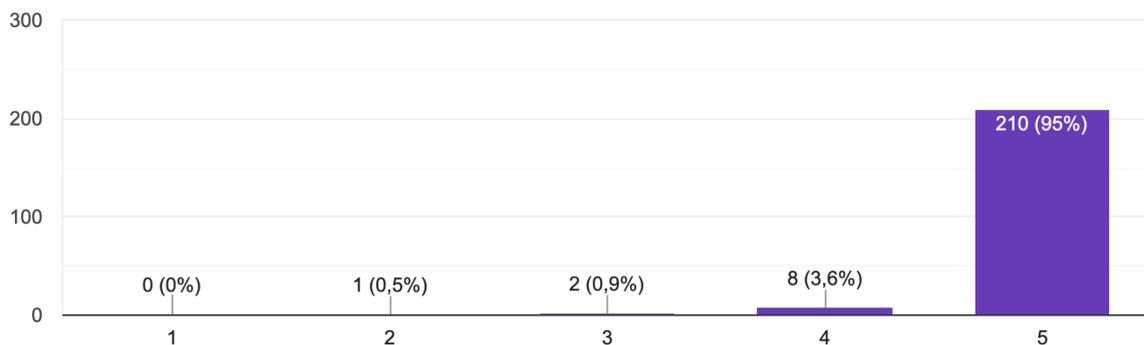


Para a segunda proposição (FUP2) o objetivo era verificar se a interação dos consumidores com a tecnologia *contactless* era simples e compreensível. Dos

consumidores entrevistados, 179 responderam que concordam plenamente, 33 responderam que concordam parcialmente, 7 responderam que não concordam nem discordam, 1 respondeu que discorda parcialmente e 1 respondeu que discorda totalmente.

Gráfico 8. Aprender a manusear um cartão contactless é fácil para mim

FUP3 - Aprender a manusear um cartão contactless é fácil para mim
221 respostas



Por último, para a terceira proposição (FUP3) buscou-se verificar se para os consumidores era fácil aprender a manusear a tecnologia. Dos consumidores entrevistados, 210 responderam que concordam plenamente, 8 responderam que concordam parcialmente, 2 responderam que não concordam nem discordam e 1 respondeu que discorda parcialmente.

4.1.3 Segurança Percebida (SP)

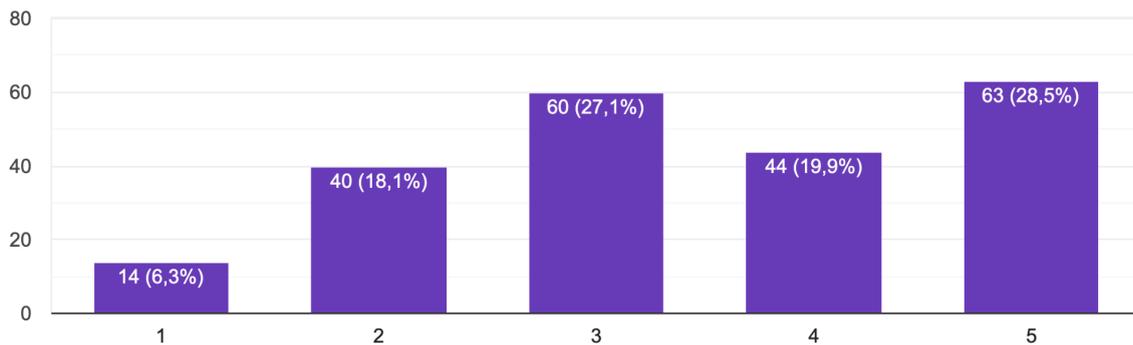
A terceira variável escolhida buscava analisar a preocupação dos consumidores em que falhas na tecnologia quebrassem sua privacidade e afetassem sua segurança, neste caso ao realizar pagamentos utilizando a tecnologia *contactless*. Para isso, foram construídas as 3 proposições principais indicadas abaixo:

Tabela 5. Proposições de Segurança Percebida (SP)

SP_1 Acredito que minhas informações de transação não são reveladas utilizando cartão <i>contactless</i>
SP_2 Acredito que acesso não autorizado aos meus detalhes da transação não é permitido durante um pagamento <i>contactless</i>
SP_3 Acredito que a minha identificação é verificada durante a transação de um pagamento <i>contactless</i>

Gráfico 9. Sinto que minhas informações de transação estão seguras utilizando cartão *contactless*

SP1 - Sinto que minhas informações de transação estão seguras utilizando cartão *contactless*
221 respostas

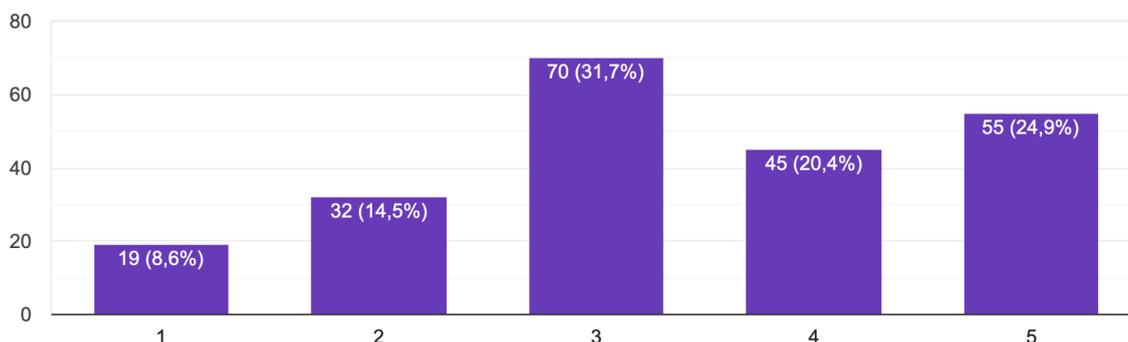


Na primeira proposição (SP1) o objetivo era verificar se os consumidores sentiam que suas informações de transação estavam seguras ao realizar o pagamento utilizando cartão *contactless*. Dos consumidores entrevistados, 63 responderam que concordam plenamente, 44 responderam que concordam parcialmente, 60 responderam que não concordam nem discordam, 30 responderam que discordam parcialmente e 14 responderam que discordam totalmente.

Gráfico 10. Sinto que meus detalhes de transação estão seguros de acesso não autorizado durante um pagamento contactless

SP2 - Sinto que meus detalhes da transação estão seguros de acesso não autorizado durante um pagamento contactless

221 respostas

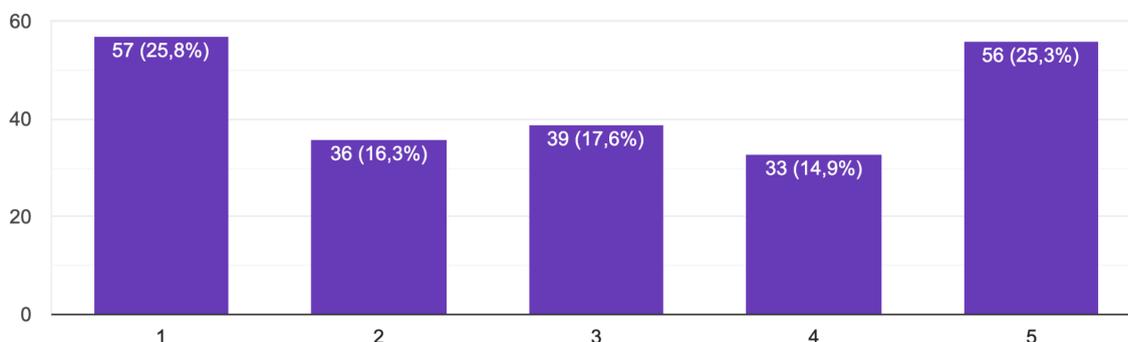


Para a segunda proposição (SP2) o objetivo era verificar se os consumidores sentiam que seus detalhes de transação estavam seguros de acesso não autorizado durante um pagamento *contactless*. Dos consumidores entrevistados, 55 responderam que concordam plenamente, 45 responderam que concordam parcialmente, 70 responderam que não concordam nem discordam, 32 responderam que discordam parcialmente e 19 responderam que discordam totalmente.

Gráfico 11. Acredito que a minha identificação é verificada durante a transação de um pagamento contactless

SP3 - Acredito que a minha identificação é verificada durante a transação de um pagamento contactless

221 respostas



Para a última proposição (SP3) buscou-se verificar se os consumidores acreditavam ter a verificação de sua identidade durante a transação de um pagamento *contactless*. Dos consumidores entrevistados, 56 responderam que concordam plenamente, 33 responderam que concordam parcialmente, 39 responderam que não concordam nem discordam, 36 responderam que discordam parcialmente e 57 responderam que discordam totalmente.

4.1.4 Confiança do Consumidor (CC)

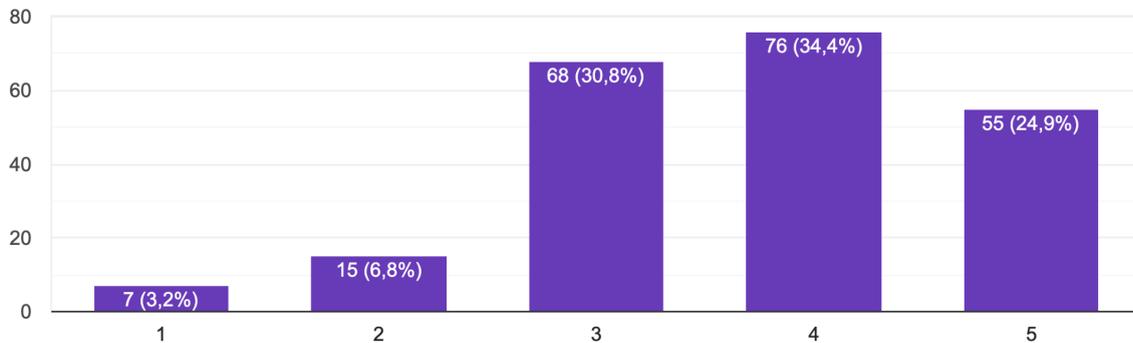
A última variável analisada, tinha como objetivo entender a expectativa gerada pelo consumidor ao utilizar um produto ou serviço de uma empresa. Neste caso, a expectativa gerada ao consumidor pelas empresas do ecossistema de pagamentos em receber o que foi proposto ao pagar com o cartão *contactless*. Para isso, foram construídas as 3 proposições principais indicadas abaixo:

Tabela 6. Proposições de Confiança do Consumidor (CC)

CC_1 As empresas presentes no ecossistema de pagamentos são confiáveis
CC_2 As empresas presentes no ecossistema de pagamentos respeitam os interesses do consumidor
CC_3 As empresas presentes no ecossistema de pagamentos fornecem apoio em caso de fraudes ou erros

Gráfico 12. As empresas presentes no ecossistema de pagamentos são confiáveis

CC1 - As empresas presentes no ecossistema de pagamentos são confiáveis
221 respostas

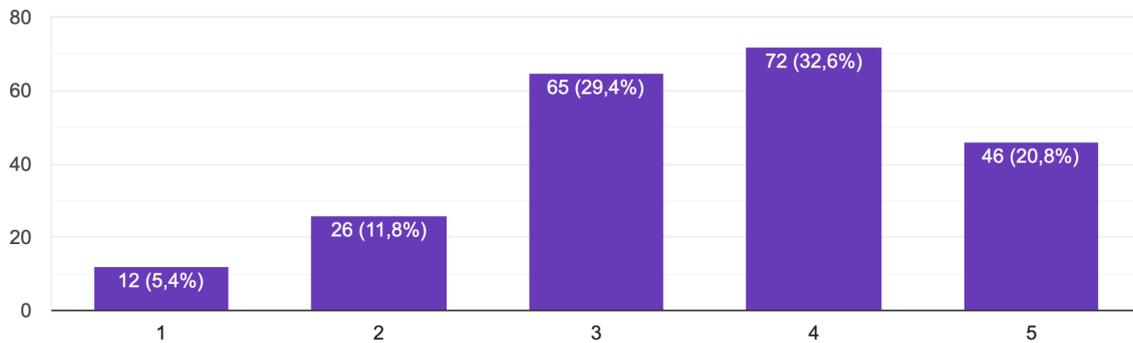


Na primeira proposição (CC1) o objetivo era verificar se os consumidores sentiram que as empresas presentes no ecossistema de pagamentos como um todo são confiáveis. Dos consumidores entrevistados, 55 responderam que concordam plenamente, 76 responderam que concordam parcialmente, 68 responderam que não concordam nem discordam, 15 responderam que discordam parcialmente e 7 responderam que discordam totalmente.

Gráfico 13. As empresas presentes no ecossistema de pagamentos respeitam os interesses do consumidor

CC2 - As empresas presentes no ecossistema de pagamentos respeitam os interesses do consumidor

221 respostas

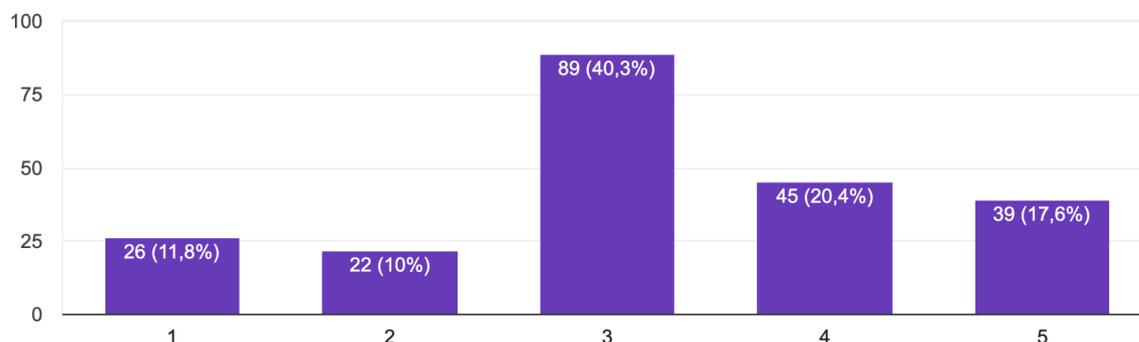


Para a segunda proposição (CC2) o objetivo era analisar a opinião dos consumidores com relação ao respeito de seus interesses pelas empresas presentes no ecossistema de pagamentos. Dos consumidores entrevistados, 46 responderam que concordam plenamente, 72 responderam que concordam parcialmente, 65 responderam que não concordam nem discordam, 26 responderam que discordam parcialmente e 12 responderam que discordam totalmente.

Gráfico 14. As empresas presentes no ecossistema de pagamentos fornecem apoio em caso de fraudes ou erros

CC3 - As empresas presentes no ecossistema de pagamentos fornecem apoio em caso de fraudes ou erros

221 respostas



Por último, a terceira proposição (CC3) buscou analisar o apoio fornecido pelas empresas presentes no ecossistema de pagamentos em caso de fraudes ou erros durante um pagamento realizado com cartão *contactless*. Dos consumidores entrevistados, 39 responderam que concordam plenamente, 45 responderam que concordam parcialmente, 89 responderam que não concordam nem discordam, 22 responderam que discordam parcialmente e 26 responderam que discordam totalmente.

Com o objetivo de entender melhor os resultados das entrevistas e das respostas obtidas em cada proposição de cada variável, utilizou-se a abordagem quantitativa de Ranking Médio (RM). Segundo Gonçalves (2020) utiliza-se essa abordagem a fim de dimensionar melhor a satisfação apresentada nas respostas. Oliveira (2005) explica que para o cálculo do RM das variáveis deve-se anteriormente calcular a média ponderada para cada proposição e dividi-la pelo total de respostas válidas obtidas.

Para esta pesquisa, baseado no critério definido por Gonçalves (2020): valores obtidos abaixo de 3 estão discordantes, valores iguais a 3 são considerados neutros e valores acima de 3 estão concordantes.

Tabela 7. Ranking Médio da variável Utilidade Percebida (UP)

Proposição	Valor atribuído às respostas					Média Ponderada	Ranking Médio
	1	2	3	4	5		
	Frequência das respostas						
UP1	1	1	9	17	191	$(1*1)+(1*2)+(9*3)+(17*4)+(191*5)/221$	4,81
UP2	7	6	36	36	135	$(7*1)+(6*2)+(36*3)+(36*4)+(135*5)/221$	4,30
UP3	27	52	63	28	50	$(27*1)+(52*2)+(63*3)+(28*4)+(50*5)/221$	3,11
Média do constructo							4,07

Para a primeira variável, Utilidade Percebida (UP), pôde-se concluir que os consumidores se mostraram concordantes por apresentar o valor da média final acima de 3. Isso significa que, em outras palavras, os consumidores avaliam que a tecnologia *contactless* os auxilia a realizar uma atividade de forma melhor, neste caso, realizar algum pagamento.

Tabela 8. Ranking Médio da variável Facilidade de Uso Percebida (FUP)

Proposição	Valor atribuído às respostas					Média Ponderada	Ranking Médio
	1	2	3	4	5		
	Frequência das respostas						
FUP1	0	3	8	26	184	$(0*1)+(3*2)+(8*3)+(26*4)+(184*5)/221$	4,77
FUP2	1	1	7	33	179	$(1*1)+(1*2)+(7*3)+(33*4)+(179*5)/221$	4,76
FUP3	0	1	2	8	210	$(0*1)+(1*2)+(2*3)+(8*4)+(210*5)/221$	4,93
Média do constructo							4,81

Para a segunda variável avaliada, foi possível concluir também que os consumidores foram concordantes com a Facilidade de Uso Percebida (FUP) por apresentar a média final acima de 3, significando que consideram fácil a utilização da tecnologia *contactless*.

Tabela 9. Ranking Médio da variável Segurança Percebida (SP)

Proposição	Valor atribuído às respostas					Média Ponderada	Ranking Médio
	1	2	3	4	5		
	Frequência das respostas						
SP1	14	40	60	44	63	$(14*1)+(40*2)+(60*3)+(44*4)+(63*5)/221$	3,46
SP2	19	32	70	45	55	$(19*1)+(32*2)+(70*3)+(45*4)+(55*5)/221$	3,38
SP3	57	36	39	33	56	$(57*1)+(36*2)+(39*3)+(33*4)+(56*5)/221$	2,98
Média do constructo							3,27

Já a terceira variável avaliada, indica que os consumidores estão concordantes com a segurança percebida pela tecnologia contactless por ter a média final acima de 3, porém, de todas as variáveis avaliadas foi a que obteve a menor média. Dentro das proposições, os consumidores discordaram da proposição SP3: "Acredito que a minha identificação é verificada durante a transação de um pagamento *contactless*" apresentando a média individual abaixo de 3.

Tabela 10. Ranking Médio da variável Confiança do Consumidor (CC)

Proposição	Valor atribuído às respostas					Média Ponderada	Ranking Médio
	1	2	3	4	5		
	Frequência das respostas						
CC1	7	15	68	76	55	$(7*1)+(15*2)+(68*3)+(76*4)+(55*5)/221$	3,71
CC2	12	26	65	72	46	$(12*1)+(26*2)+(65*3)+(72*4)+(46*5)/221$	3,52
CC3	26	22	89	45	39	$(26*1)+(22*2)+(89*3)+(45*4)+(39*5)/221$	3,22
Média do constructo							3,48

Por último, a variável Confiança do Consumidor também obteve como resultado uma média final acima de 3, indicando que os consumidores estão concordantes e confiam nas empresas presentes do ecossistema de pagamentos.

De maneira geral, o objetivo desta primeira etapa do trabalho era entender a percepção do consumidor e avaliar a aceitação da tecnologia *contactless* para realizar pagamentos no dia a dia. A divisão em 4 variáveis: Utilidade Percebida, Facilidade de Uso Percebida, Segurança Percebida e Confiança do Consumidor buscou definir melhor quais são pontos principais que levam um consumidor a utilizar ou não seu cartão por aproximação quando comparado a outros meios de pagamento e fornecer uma base mais detalhada de onde se pode melhorar essa aceitação da tecnologia para o desenvolvimento de produtos futuramente.

Quando observamos a primeira variável "Utilidade Percebida" e sua média indicando concordância dos consumidores, é possível concluir que a tecnologia é considerada útil e facilita a realização dos pagamentos por parte dos consumidores. Tendo em vista que realizar pagamentos é uma ação realizada inúmeras vezes durante o dia de um consumidor, desenvolver tecnologias que facilitam essa experiência valorizam cada vez mais as empresas do ecossistema.

A segunda variável "Facilidade de Uso Percebida", ao também indicar concordância dos consumidores e apresentar a maior média entre as variáveis (4,81) nos mostra um dado relevante no desenvolvimento de produtos e tecnologias futuras: os consumidores valorizam tecnologias que sejam cada vez mais fáceis de utilizar. Quando tratamos da tecnologia *contactless*, ambas as variáveis de utilidade e de facilidade apresentarem concordância, demonstra que para o consumidor ao realizar pagamentos, a tecnologia contribui para melhorar o processo e facilitar o modo como ele é realizado.

Analisando as duas últimas variáveis, "Segurança Percebida" e "Confiança do Consumidor" pôde-se notar uma diferença um pouco maior da aceitação dos consumidores. Ambas as variáveis apresentaram concordância de acordo com o critério estabelecido, porém com médias finais mais baixas que as duas primeiras. Além disso, ambas apresentaram as proposições com os menores valores: "SP3: Acredito que a minha identificação é verificada durante a transação de um pagamento *contactless*" e "CC3: As empresas presentes no ecossistema de pagamentos fornecem apoio em caso de fraudes ou erros", tendo a proposição SP3 recebido discordância entre os consumidores.

Como foi levantado acima por Davis (1989), o grau de aceitação de uma tecnologia está muito relacionado com o quanto ela permite que determinada atividade seja realizada de uma maneira melhor e o quão fácil é utilizá-la. Nambiar e

Bolar (2022), ao avaliarem tecnologias relacionadas ao setor de pagamentos, incluíram a preocupação dos consumidores com a segurança e a confiança quanto às empresas presentes no setor, para definir a aceitação destas tecnologias. Assim, em seu resultado final, recomendaram aos bancos emissores um maior investimento em educar os clientes sobre as medidas de segurança existentes para proteger os dados do consumidor.

Similar aos resultados encontrados por Nambiar e Bolar (2022) foi possível analisar neste trabalho que a principal preocupação dos consumidores entrevistados ao aceitar o uso do *contactless* para realizar seus pagamentos é a segurança com seus dados e informações pessoais e de transação. Existe um campo para inovar e melhorar as tecnologias existentes tanto durante a transação, para melhorar a aceitação dos consumidores de que seus dados são verificados e estão seguros, mas também melhorar o suporte recebido após ocorrer algum erro ou fraude no processo.

Algumas das vulnerabilidades levantadas acima em 2.4, por Alrawais (2020) e Ceipidor (2013), como ataques de espionagem e ataques de clonagem, estão relacionadas principalmente com o acesso não autorizado aos dados do portador do cartão, o que confirma a principal preocupação dos consumidores levantada na aceitação tecnológica.

Como conclusão desta etapa do trabalho e como base para a próxima etapa, o estudo de caso, podemos dizer que no planejamento do desenvolvimento de tecnologias e produtos para melhorar a aceitação tecnológica do pagamento por aproximação deve-se haver um equilíbrio entre dois principais pontos: facilidade de utilizar a tecnologia, ou seja, o consumidor prioriza experiências cada vez mais rápidas e fluídas (sem atritos e fricções) e maior segurança em todas as etapas do processo. Além disso, como demonstrado pela terceira variável, a segurança do processo deve ser visível e percebida. Em outras palavras: o consumidor se sente mais seguro com a confirmação de que sua identificação está sendo verificada e seus dados estão seguros naquele ambiente.

Diferente do que foi constatado por Davis (1989), onde sugeria-se que a variável que mais influenciava a aceitação tecnológica era a utilidade percebida, percebemos que a facilidade de uso percebida possui uma influência positiva mais alta. Já a segurança percebida impacta diretamente a decisão do consumidor de não utilizar um sistema.

4.2 Elaboração do Estudo de Caso

A última etapa deste trabalho, conforme descrito na metodologia, foi a elaboração de um estudo de caso em uma das empresas presentes no ecossistema de pagamentos (o modelo de 4 partes mencionado acima na figura 1). A empresa em questão, possui um papel fundamental no funcionamento do ecossistema, fornecendo as principais tecnologias para a operação completa dos fluxos de autorização e liquidação (Figuras 2 e 3), assim como a conexão entre todos os stakeholders envolvidos. Com o avanço das novas tecnologias e dos meios alternativos de pagamento, a empresa vem buscando diversificar cada vez mais seus produtos e serviços. Para isso, tem elaborada uma estratégia para os próximos anos focada em 3 pilares, de crescer nos meios de pagamento existentes, expandir em serviços e desenvolver novos trilhos de pagamentos. Resumidamente, a empresa pretende ganhar mercado com os produtos e tecnologias já existentes, desenvolver cada vez mais o ramo de serviços de tecnologia (em um setor muito focado em produtos) e inovar nos métodos de pagamento que saiam do tradicional sistema de pagamentos com cartão.

Para atingir esses objetivos, o funcionamento da empresa está pautado na centralização do desenvolvimento da tecnologia em algumas sedes em países específicos, como Estados Unidos e África do Sul. Assim, a sede analisada no Brasil possui papel gerencial e de negócios, com 3 principais áreas relacionadas a produtos e tecnologias: Produtos, Cibersegurança e Operações. O time de produtos, composto pelos gerentes de produto, é responsável por gerenciar as equipes de cibersegurança e operações, e fazer o alinhamento com os times de negócios que estão em contato direto com o mercado e os clientes. Além disso, o time de produtos é a interface com as sedes de desenvolvimento de tecnologia.

O objetivo do estudo de caso foi, por meio de uma entrevista com um especialista do time de produtos, obter informações de tecnologias existentes no ramo para melhorar a experiência do pagamento utilizando cartão *contactless*. O especialista do time de produtos foi selecionado por estar em contato com as áreas de desenvolvimento, de segurança e de negócios, trazendo uma visão ampla, que como mencionado por Oliveira, Freitas e Fleury (2013), é fundamental para que no planejamento de novos produtos exista um alinhamento entre o tático/operacional e o estratégico.

Buscando complementar a visão interna do especialista do time de produtos e fazer uma análise crítica às tecnologias levantadas, a mesma entrevista foi realizada com um especialista externo, do ramo de engenharia eletrônica e segurança cibernética. Com as informações adquiridas nas entrevistas e na primeira etapa do trabalho, com a opinião dos consumidores, atrelado aos objetivos estratégicos da empresa mencionados acima, foi elaborado um mapeamento tecnológico para os próximos anos com foco em entender os principais espaços existentes para novas tecnologias e inovações do pagamento *contactless*.

4.2.1 Entrevista com especialistas

A primeira entrevista, com o especialista interno da empresa analisada, foi realizada no dia 26 de agosto de 2022 de maneira virtual, por meio da plataforma *Microsoft Teams*. O especialista é responsável pelo produto *contactless* na empresa há mais de 4 anos, graduado em Engenharia de Materiais pela Universidade de São Paulo e pós graduado pelo Insper. Dentro da empresa, participou da implementação do produto *contactless* nos principais bancos emissores do país, gerenciando times de desenvolvimento, cibersegurança e implementação, além de ter sido responsável pelo gerenciamento de diversos projetos de tokenização nas principais instituições financeiras do país e da América Latina.

A segunda entrevista foi realizada com um especialista externo, no dia 14 de setembro de 2022 de maneira virtual, por meio da plataforma *Microsoft Teams*. O especialista é graduado em engenharia eletrônica, com mestrado em computação e doutorado em engenharia elétrica. Realizou diversos projetos de pesquisa pelo departamento de Computação da Universidade de Brasília com foco em segurança cibernética. As principais tecnologias levantadas pelos especialistas estão descritas a seguir.

4.2.1.1 NFC Aluminum Shield

A primeira tecnologia levantada foi o NFC Aluminum Shield. Essa tecnologia simples consiste em criar uma proteção de alumínio no cartão para bloquear o campo magnético gerado pela tecnologia NFC, como mostrado na imagem abaixo:

Figura 12. *NFC Aluminum Shield*



Fonte: Abdulwahab e El-Medany (2021)

Apesar da comunicação entre um cartão com a tecnologia NFC e seu leitor só ser possível em distâncias curtas (10 cm) essa proteção aumenta a confiança e a segurança dos consumidores de uma forma mais simples e visível, principalmente de ataques realizados em momentos nos quais o cartão não está sendo utilizado.

4.2.1.2 Criptograma de Solicitação de Autorização (ARQC)

Um criptograma de solicitação de autorização é um criptograma gerado com as informações da transação presentes no chip do cartão quando aproximado de um leitor. Conhecido também como elemento dinâmico, o ARQC permite que as

informações do consumidor presentes no cartão, como o valor de verificação (CVV), que são estáticas, recebam valores diferentes.

Ao aproximar o cartão de um terminal para realizar um pagamento, o terminal solicita a geração de um ARQC. O chip do cartão gera um criptograma, envia novamente para o terminal, que envia para o emissor do cartão, solicitando a autorização do pagamento por meio dos dados criptografados.

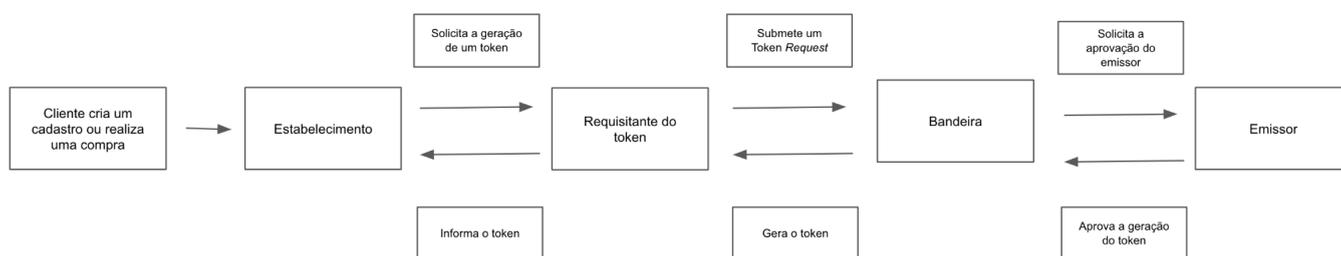
A importância da utilização deste tipo de tecnologia para proteger os consumidores, está principalmente relacionada a ataques que ocorrem por invasões na rede onde as informações são transmitidas, como os ataques de revezamento e de espionagem mencionados acima em 2.4. O criptograma impede que as informações reais do portador do cartão e da transação estejam disponíveis na rede, principalmente em ambientes não confiáveis.

4.2.1.3 Tokenização

A tokenização é uma tecnologia que vem sendo muito utilizada para oferecer mais segurança aos consumidores principalmente nos meios digitais. Um token é definido como um código alfanumérico único. De maneira prática e simples, ele substitui os dados confidenciais do consumidor por números e letras aleatórios sem valor. Seu principal uso está relacionado tanto a compras em ambientes *online*, nos quais o consumidor deixa seu cartão registrado, quanto na utilização de carteiras digitais (*Apple Pay, Samsung Pay, etc*).

Para a geração de um token, é necessário que o estabelecimento digital ou a própria carteira solicite a um provedor certificado (conhecido como requisitante de token) a geração de um token. O processo continua com a bandeira, responsável pela geração do token e finaliza com a autorização do emissor do cartão utilizado, conforme descrito abaixo:

Figura 13. Processo de geração de token



Fonte: ABECS (2022)

O principal objetivo dessa tecnologia é garantir que os dados do consumidor estejam seguros nos ambientes virtuais e que suas credenciais não sejam compartilhadas com estabelecimentos que não sejam confiáveis. Apesar de não ser aplicável para proteger o uso do cartão *contactless* em estabelecimentos físicos, a tecnologia auxilia a proteger o consumidor de golpes que se iniciam com o acesso aos dados nesses ambientes físicos e são utilizados para realizar compras nos ambientes virtuais.

4.2.1.4 Carteiras Digitais

As carteiras digitais são uma tecnologia muito popularizada recentemente, onde o consumidor portador de um *smartphone* consegue inserir os dados de seu cartão e utilizá-lo para pagamentos por meio da tecnologia NFC. Os celulares habilitados com a tecnologia funcionam da mesma maneira que o cartão *contactless*, gerando um campo magnético com o leitor para a transmissão das informações.

As maiores vantagens de se utilizar as carteiras digitais para aumentar a segurança no pagamento são a utilização de *tokens* para o armazenamento e compartilhamentos dos dados e a necessidade da utilização de senhas (dependendo do *smartphone* ainda existe a facilidade de utilizar biometria ou

reconhecimento facial) para realizar o pagamento, o que torna a experiência mais segura que apenas utilizar o cartão *contactless*.

4.2.1.5 3D Secure

Assim como a tokenização, o *3D Secure* (3DS) é uma tecnologia utilizada nos ambientes virtuais para melhorar a segurança do consumidor ao realizar compras e confirmar para o estabelecimento e para o emissor a identidade do portador. Essa tecnologia realiza essa comprovação por meio de dois caminhos: sem desafio ou com desafio.

O processo sem desafio analisa uma série de aspectos relacionados àquela compra, como por exemplo o endereço de IP, a URL na qual está sendo realizada a compra e a velocidade da conexão. Já o processo com desafio, exige que o consumidor autorize a compra no site/aplicativo do banco emissor antes de ser realizada para confirmar sua identidade.

Similar ao que acontece com a tokenização, o objetivo desta tecnologia apesar de ser proteger o uso nos ambientes virtuais, permite uma maior segurança em situações de acesso às informações nos ambientes físicos, com cartão *contactless*, mas para uso em compras virtuais.

4.2.1.6 Cartão Biométrico

O cartão biométrico, diferente dos cartões *contactless* tradicionais, possui um campo de leitura biométrica que permite ao consumidor liberar o acesso às informações presentes naquele cartão apenas quando for identificada a digital cadastrada. Por meio desse campo de leitura biométrica presente no próprio cartão, é possível garantir mais segurança sem que exista a necessidade de colocar uma senha, o que gera uma quebra na experiência do consumidor.

Figura 14. Cartão com biometria



Fonte: www.justaskthales.com (Acessado em setembro de 2022)

Como a tecnologia não está tão desenvolvida, ainda existe uma série de etapas para registrar a biometria no cartão e poder utilizá-la, sendo uma das principais oportunidades de desenvolvimento para o setor. Um dos principais diferenciais desta tecnologia é a facilidade para o consumidor utilizar, atrelada a uma simplicidade de desenvolvimento por meio dos bancos emissores.

4.2.1.7 Reconhecimento Facial

A utilização de reconhecimento facial para acesso a informações vem sendo muito difundido nos últimos tempos, principalmente na utilização dos celulares. Sua principal vantagem é a facilidade com que essas informações podem ser acessadas, garantindo a verificação da identidade de forma bastante simples. A utilização do reconhecimento facial, como qualquer outro tipo de pagamento, exige o compartilhamento das informações do cartão e das informações do portador, porém com a segurança de que o acesso e a liberação daquelas informações só serão realizados com a presença do portador do cartão.

É necessário que o consumidor se cadastre em algum ambiente virtual, seja um site ou aplicativo, compartilhe suas informações do cartão e de reconhecimento

facial, para que possa utilizar a tecnologia para realizar seus pagamentos. Assim, a experiência se torna mais simples (sem a utilização de senhas, por exemplo), porém com mais segurança. O principal desafio é garantir a aceitação nos estabelecimentos, o que implica no desenvolvimento de outras tecnologias, não apenas para o pagamento.

4.2.1.8 Biometria Comportamental

A biometria comportamental é uma tecnologia que une o uso de inteligência artificial e análise de dados para interpretar o uso de uma ferramenta *online* por um consumidor, e garantir sua identidade. Alguns fatores são analisados como velocidade de digitação, inclinação do celular e posição do teclado, horário de acesso, nome da rede de *Wi-fi* conectada, entre outros. O objetivo principal, é garantir que aquela compra ou aquele pagamento estão sendo realizados de fato pelo portador do cartão e pode ser confirmado.

Por exigir um alto nível de complexidade, com a inteligência artificial e uma quantidade muito grande de dados para ser mais assertiva, ainda não está muito difundida nos meios de pagamento, porém é mais uma maneira de garantir a identidade do consumidor, ponto de preocupação muito levantado.

4.2.2 Elaboração do Mapeamento Tecnológico

Com as informações adquiridas e com auxílio dos especialistas, as tecnologias levantadas foram posicionadas de maneira visual em um mapa. Segundo abordado por Froese (2009), o mapa tecnológico deve procurar responder 3 principais questionamentos para a empresa: "por quê?", "o que?" e "como?". Na primeira etapa deste trabalho, o "por quê?" buscou ser respondido por meio da opinião dos consumidores no Modelo de Aceitação Tecnológica, seguindo as variáveis analisadas: utilidade percebida, facilidade de uso percebida, segurança percebida e confiança do consumidor.

Como afirmado por Chang (2009), o objetivo desta etapa do *roadmap* é ajudar a identificar as tecnologias que poderiam resolver problemas futuros de

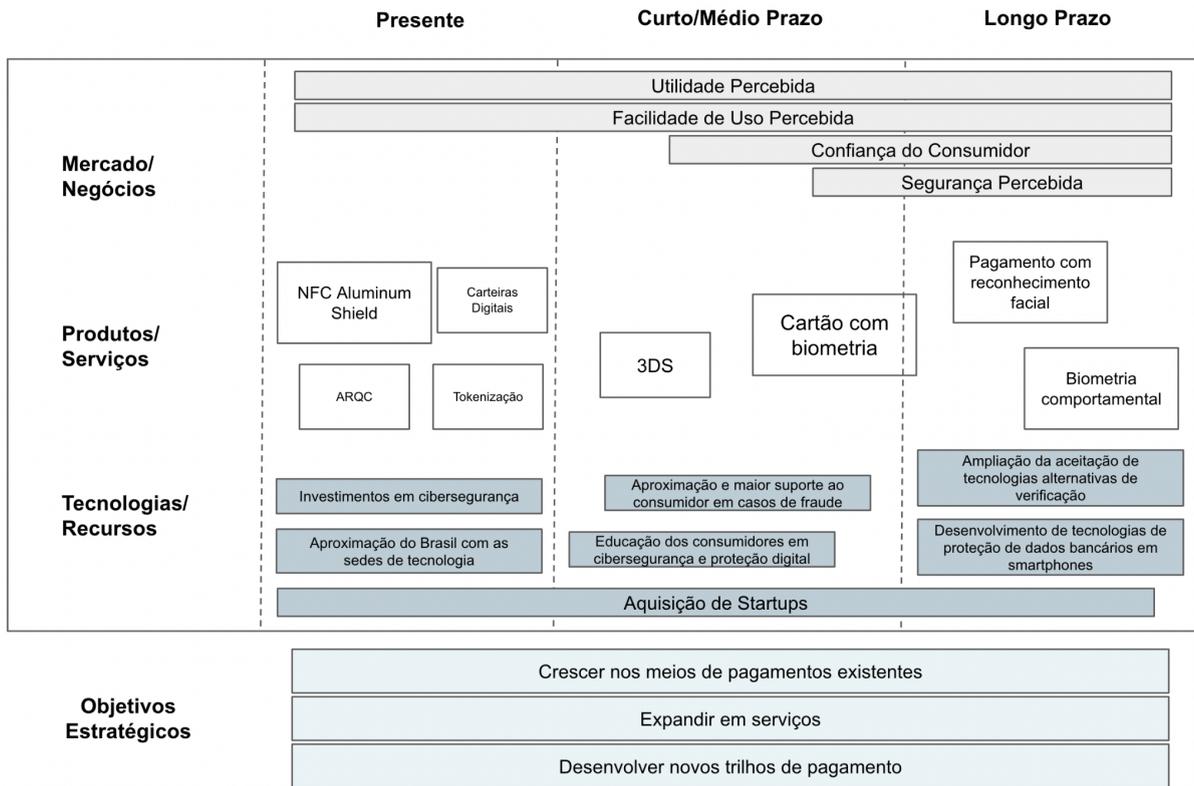
mercado e dos consumidores. Ao analisar os resultados da etapa anterior, vimos que para a tecnologia *contactless*, o principal desafio que vem do mercado e dos consumidores para a empresa é alinhar segurança e facilidade em utilizar a tecnologia. Já as tecnologias levantadas pelos especialistas buscaram responder "o quê?", por meio de produtos que já existem ou ainda estão em desenvolvimento no mercado para tornar a experiência com pagamento *contactless* mais aceita pelos consumidores.

Por último, o posicionamento das tecnologias no mapa, a definição dos horizontes de tempo e os planos de ação para torná-las mais acessíveis buscou responder o "como?". Segundo a especialista interna da empresa, os horizontes de tempo foram definidos em presente, curto/médio prazo e longo prazo devido principalmente ao tempo de desenvolvimento mais longo presente no setor, sendo assim necessário entender o que já existe, o que está próximo de ir ao mercado e o que necessita de um desenvolvimento mais robusto.

Essas 3 perguntas, segundo Robert Gavin (2004), auxiliam a tomada de decisão de duas principais maneiras: como reconhecer as falhas que ainda existem relacionadas a tecnologias que ajudam a empresa a chegar nos seus objetivos estratégicos e quais os melhores métodos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) que devem ser abordados internamente pela organização.

O mapa tecnológico está representado na figura 15 abaixo:

Figura 15. Mapa Tecnológico



Fonte: elaborado pela autora (2022)

Inicialmente, com as informações coletadas com os consumidores e com os especialistas, e tomando como base o mapa proposto por Oliveira, Freitas e Fleury (2013), definiu-se no mapa a frente de mercado/negócios. O objetivo desta frente era responder a pergunta de "por quê?". Quando observamos as variáveis analisadas no Modelo de Aceitação Tecnológica, vemos uma exigência dos consumidores em existir um equilíbrio entre facilidade de realizar os pagamentos e segurança com seus dados. Porém, ainda existe uma diferença muito grande entre as variáveis. Atualmente, enxergamos que o mercado entende a utilidade e a facilidade de uso do pagamento *contactless*. Já a confiança dos consumidores frente às empresas do ecossistema de pagamentos deve ser construída, gerando em um longo prazo uma maior percepção da segurança.

A frente de produtos/serviços foi elaborada com as informações levantadas por ambos os especialistas. Dentre o que já existe hoje no mercado, vemos que o *NFC Aluminum Shield*, apesar de muito simples, cumpre com uma das maiores preocupações: a utilização de informações transacionais em momentos que o cartão

não está sendo utilizado, por meio da aproximação de terminais não autorizados habilitados com a tecnologia. Porém, no momento de uso, o cartão já não estaria mais protegido, surgindo assim a primeira oportunidade de desenvolvimento para o setor, principalmente por parte dos bancos emissores: identificar proteções para o campo magnético do cartão no momento de uso.

Já o criptograma de solicitação por autorização, protege o consumidor do acesso não autorizado aos dados enquanto a transação está sendo autenticada e autorizada, substituindo os dados por um criptograma sem valor. A maior preocupação ainda está na garantia de que os dados do cartão são de fato do consumidor que está utilizando. Além disso, é importante para aumentar a aceitação de uma tecnologia, que seu benefício seja visível ao consumidor e que esteja muito claro o que está sendo realizado, ou que de fato o consumidor consiga entender a proteção que aquela tecnologia traz.

A tokenização e o *3D Secure* possuem a similaridade de funcionar para proteger os dados do consumidor em ambientes virtuais. A tokenização cumpre o papel de proteger os dados da transação daquele cartão de acessos não autorizados, porém, não garante a verificação da identidade do consumidor. Já o *3D Secure*, não garante a proteção dos dados mas confirma a identidade do consumidor. Uma inovação interessante para a utilização dos pagamentos virtuais é a união dessas duas tecnologias, garantindo a verificação com a proteção dos dados ao realizar o pagamento.

Segundo o especialista externo, as carteiras digitais, apesar de funcionarem por meio de tokenização, ainda não protegem os dados do consumidor de acesso não autorizado, devido principalmente à exposição que os *smartphones* estão suscetíveis ao estarem conectados em redes diversas o tempo todo. Assim, segundo ele, deve haver esforços em um longo prazo para não só substituir os dados do cartão por valores aleatórios mas garantir camadas de segurança que não atrapalhem a experiência do consumidor.

As tecnologias a serem consideradas em um longo prazo, como o cartão com biometria, o pagamento com reconhecimento facial e a biometria comportamental, todos cumprem o papel principal de facilitar o pagamento, além de verificar a identidade do consumidor. Entretanto, exigem, segundo o especialista externo, um maior desenvolvimento tecnológico para armazenar corretamente esses dados, tendo em vista que armazenar uma senha de quatro dígitos é mais simples do que

armazenar informações de reconhecimento facial do consumidor. Além disso, não garantem que os dados vão estar seguros de possíveis ataques na rede e de acesso não autorizado. Para utilizar o cartão com biometria, por exemplo, ainda é necessário expor seus dados transacionais a uma rede, sem qualquer tipo de criptografia, apesar de confirmar que você está realizando o pagamento de fato. O reconhecimento facial também apresenta o mesmo problema, garante a verificação da identificação sem garantir que os dados estão protegidos da melhor maneira.

A última frente, que buscava responder a pergunta "como?", foi definida para demonstrar a utilização de recursos e desenvolvimento tecnológico pela empresa para garantir o sucesso dos produtos e a satisfação do mercado e dos consumidores. Uma das principais estratégias utilizadas pela empresa no presente e que se estende para os horizontes futuros é a aquisição de *startups* para aumentar seu domínio tecnológico. Hoje, as *startups* são as principais fontes de inovação do mercado, com sistemas ágeis de desenvolvimento de produtos e registros de patentes.

Outras duas ações realizadas atualmente que auxiliam a desenvolver os sistemas de pagamento *contactless*, são os investimentos em ampliar a área de cibersegurança da empresa e a aproximação do Brasil com os países sedes de desenvolvimento tecnológico, buscando atender cada vez mais as demandas dos consumidores do país, visto que é um setor onde as inovações são mais "empurradas" pela tecnologia do que "puxadas" pelo mercado nacional, e segundo comentado por Froese (2009) deve existir um equilíbrio.

Em um curto/médio prazo, enxerga-se que devem existir esforços em melhorar tanto a educação do consumidor em segurança quanto no suporte dado ao consumidor em casos de fraude. Ambas as ações exigem alocação de recursos e desenvolvimento tecnológico. Já em um longo prazo, as principais inovações que poderiam ser priorizadas em investimento e alocação de recursos pela empresa e pelo setor são, primeiramente, a ampliação da aceitação de tecnologias alternativas de verificação. Conforme descrito acima pelo especialista externo, ainda existe uma lacuna muito grande de desenvolvimento no setor para facilitar o armazenamento e segurança desses dados, como biometria e reconhecimento facial, de maneira difundida para que o pagamento seja aceito em muitos lugares. A segunda principal inovação levantada pelo especialista está em criar mais camadas de proteção para o uso de pagamento via *smartphones*. Deve haver uma grande alocação de

recursos e esforços para melhorar a segurança, principalmente no momento do fluxo de liquidação, onde os dados transacionais estão suscetíveis a acessos não autorizados pelo fato de o celular poder acessar diferentes redes.

De modo geral, existem algumas conclusões e oportunidades observadas para o desenvolvimento de produtos futuramente no setor, que contribuam para melhorar a experiência de pagamento por aproximação. É fundamental focar em desenvolver produtos, tanto nos emissores, quanto nas bandeiras e nos adquirentes, que equilibrem as principais preocupações levantadas pelos consumidores: proteger o cartão de acesso não autorizado pela rede quando ele não está sendo utilizado, garantir a verificação da identidade do consumidor quando se vai utilizar o cartão para realizar o pagamento e proteger os dados transacionais no momento do processo de autenticação e autorização, promovendo uma experiência simples, fácil e sem fricção.

Para um curto/médio prazo, como observado no Mapa Tecnológico, é interessante focar em como aproximar o consumidor das empresas presentes no ecossistema e educá-lo quanto a segurança presente no pagamento por aproximação. Já em um longo prazo, é interessante focar em como tornar mais seguras soluções que melhorem e facilitem a experiência, como as carteiras digitais e garantir a ampla aceitação das soluções alternativas de verificação de usuário, visto que a maioria das soluções pensadas já facilitam a experiência.

5. Considerações Finais

Nos últimos anos, o mercado de meios de pagamento vem crescendo e se expandindo cada vez mais. Novos fluxos de pagamento foram criados e novas formas de consumo deixam os consumidores com diversas opções ao realizar uma compra. Dentro do modelo de 4 partes, o principal desafio das empresas envolvidas no ecossistema é promover uma boa experiência, não apenas promovendo segurança, mas deixando explícito ao consumidor os aspectos que tornam aquela atividade de pagamento por aproximação segura.

Nesse contexto, o principal objetivo deste trabalho era, por meio de um Mapa Tecnológico, embasado por um Modelo de Aceitação Tecnológica, identificar

oportunidades de desenvolvimento e inovações no setor para as empresas presentes no ecossistema de pagamentos, relacionadas ao pagamento *contactless*.

A primeira etapa utilizou um Modelo de Aceitação Tecnológica para avaliar a percepção que consumidores possuem hoje da tecnologia *contactless*, e quais as principais preocupações que os impedem de utilizá-la ou dificultam sua aceitação de maneira mais expressiva. Por meio da abordagem do Ranking Médio foi possível observar que para a tecnologia *contactless*, existe uma concordância maior dos consumidores relacionada à utilidade e à facilidade de uso da tecnologia, com notas maiores que as observadas nas variáveis de segurança e confiança. Além disso, observamos que a maior preocupação dos consumidores está relacionada à verificação da sua identidade durante a compra, sendo esta a proposição com média mais baixa entre todas as avaliadas.

Na realização do estudo de caso, por meio de uma entrevista com um especialista de uma empresa presente no ecossistema e de um especialista externo do mercado, levantou-se as tecnologias existentes para melhorar a experiência com o pagamento *contactless* e ao posicioná-las no Mapa Tecnológico foi possível levantar algumas oportunidades. A primeira delas, relacionada principalmente ao banco emissor, onde pode-se desenvolver tecnologias que protejam de maneira física os cartões *contactless* de acesso não autorizado em sua rede no momento da compra. Também, demonstrou-se importante garantir a verificação do consumidor, durante o fluxo de autorização, de maneira simples e sem muitas fricções, ou seja, sem que sejam pedidas muitas informações, ao mesmo tempo que os dados estejam protegidos, já que avaliamos acima que a maioria das tecnologias realiza uma função ou outra.

Para contribuições futuras, sugere-se aprofundar o estudo em cada um dos *stakeholders* envolvidos no modelo de 4 partes, o banco emissor, o adquirente, o consumidor e o estabelecimento, e definir melhor quais devem ser as contribuições, tanto do ponto de vista de segurança, quanto de experiência do cliente, buscando tornar mais completo o mapeamento, realizando também projetos em conjunto outros cursos de graduação para trazer outras percepções, como a engenharia de redes.

Outro ponto que pode ser aprofundado, é a dificuldade de tropicalização das tecnologias desenvolvidas pelas empresas presentes no ecossistema. Foi observado que, devido ao fato de a maioria das empresas serem multinacionais, as

tecnologias são desenvolvidas em outros países e muitas vezes não existe uma relação próxima ao consumidor brasileiro para entender melhor sua aceitação e como desenvolver produtos que estejam mais próximos à sua realidade. Um trabalho futuro poderia ser realizado em conjunto com a mesma empresa para levantar essas principais dificuldades e mapear de uma forma mais completa o processo da entrada de novos produtos de segurança na realidade do país.

Com os pontos apresentados acima, é possível concluir que o presente trabalho cumpriu seu objetivo de, por meio de um Modelo de Aceitação Tecnológica, identificar necessidades dos consumidores e elaborar um Mapa Tecnológico para identificar as oportunidades futuras de desenvolvimento de produtos e tecnologia para *stakeholders* presentes no ecossistema de pagamentos, buscando melhorar a tecnologia de pagamento por aproximação.

6 Referências

ABDULWAHAB, Abdulrahman Khaled; EL-MEDANY, Wael M. NFC Payments Security in Light of COVID-19 Pandemic: Review of Recent Security Threats and Protection Methods. In: 2021 International Conference on Data Analytics for Business and Industry (ICDABI). IEEE, 2021. p. 615-620.

AKINYOKUN, Nicholas; TEAGUE, Vanessa. Security and privacy implications of NFC-enabled contactless payment systems. In: Proceedings of the 12th International Conference on Availability, Reliability and Security. 2017. p. 1-10.

ALZHRANI, Ali et al. NFC security analysis and vulnerabilities in healthcare applications. In: 2013 IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing (PACRIM). IEEE, 2013. p. 302-305.

AMER, Muhammad; DAIM, Tugrul U. Application of technology roadmaps for renewable energy sector. Technological forecasting and social change, v. 77, n. 8, p. 1355-1370, 2010.

CARDMONITOR. Relatório de Tendências em Meios de Pagamento. 2022.

CARVALHO, Marly; FLEURY, André Leme; LOPES, Ana. (2013). An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends. Technological Forecasting and Social Change. 80. 1418-1437. 10.1016/j.techfore.2012.11.008.

CEIPIDOR, U. Biader et al. Mobile ticketing with NFC management for transport companies. Problems and solutions. In: 2013 5th International Workshop on Near Field Communication (NFC). IEEE, 2013. p. 1-6.

CORELLA, Francisco; LEWISON, Karen. Interpreting the emv tokenization specification. white paper, 2014.

COZBY, Paul C. Métodos de pesquisa em ciências do comportamento tradução Paula Inez Cunha Gomide, Emma Otta ; revisão técnica José de Oliveira Siqueira. -- São Paulo : Atlas, 2003.

DAVIS, Fred D. A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results. 1985. Tese de Doutorado. Massachusetts Institute of Technology.

DAVIS, Fred D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS quarterly, p. 319-340, 1989.

DAVIS, Fred D.; VENKATESH, Viswanath. A critical assessment of potential measurement biases in the technology acceptance model: three experiments. *International journal of human-computer studies*, v. 45, n. 1, p. 19-45, 1996.

FAHRIANTO, Feri; LUBIS, Muhammad Fadil; FIADE, Andrew. Denial-of-service attack possibilities on NFC technology. In: 2016 4th International Conference on Cyber and IT Service Management. IEEE, 2016. p. 1-5.

FRANCO, Renato Ribeiro. O Mapeamento Tecnológico e a Gestão de Tecnologia no CNPDIA-EMBRAPA. 2009.

FROESE, Thomas. Construction process technologies: a meta-analysis of Canadian research. *Canadian Journal of Civil Engineering*, v. 36, n. 3, p. 480-491, 2009.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4a ed. São Paulo: Atlas, 2002. 159 p.

GONÇALVES, Jaison de Melo et al. Modelo de Aceitação de Tecnologia: Aplicação no Sistema Tutor Inteligente Mazk. 2020.

ISO/IEC18092. 2004. Information technology – telecommunications and information exchange between systems–Near Field Communication–interface and protocol (NFCIP-1). (2004).

KARJALUOTO, Heikki et al. Examining consumers' usage intention of contactless payment systems. *International Journal of Bank Marketing*, 2019.

LAI, Poey Chin. The literature review of technology adoption models and theories for the novelty technology. *JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management*, v. 14, p. 21-38, 2017.

LEÃO, Luana Barretos; SOTTO, Eder Carlos Salazar. A evolução dos meios de pagamento. *Revista Interface Tecnológica*, v. 16, n. 1, p. 221-232, 2019.

LICHTENTHALER, Ulrich. Opening up strategic technology planning: extended roadmaps and functional markets. *Management Decision*, 2008.

MARCONI, Marina de Andrade et al. Metodologia de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2004.

MATTOS, Marco Antonio Bandeira Borges de. A Verticalização e Exclusividade dos Arranjos de Meios de Pagamento Brasileiros. 2017. 63p. Monografia (TCC) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

Metodologia Científica e Técnicas de pesquisas em Administração. Mestrado em Adm. E Desenvolvimento Organizacional. PPGA CNEC/FACECA: Varginha, 2005.

NAMBIAR, Bindu K.; BOLAR, Kartikeya. Factors influencing customer preference of cardless technology over the card for cash withdrawals: an extended technology acceptance model. *Journal of Financial Services Marketing*, p. 1-16, 2022.

OLIVEIRA, L. H. Exemplo de cálculo de Ranking Médio para Likert. Notas de Aula.

OLIVEIRA, Maicon Gouvêa de; FREITAS, Jonathan Simões; FLEURY, André Leme; et al. Roadmapping: uma abordagem estratégica para o gerenciamento da inovação em produtos, serviços e tecnologias. [S.l: s.n.], 2013.

PRUDENCIO, Heloise Demétrio et al. As mudanças no sistema brasileiro de pagamento com a entrada das Fintechs no mercado. 2020.

REMPEL, John K.; HOLMES, John G.; ZANNA, Mark P. Trust in close relationships. *Journal of personality and social psychology*, v. 49, n. 1, p. 95, 1985.

RICHARDSON, Jarry Roberto. Pesquisa social: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999. 334 p.

SAMOUTI, Ali; FATHY, Mahmoud. Field Study of the Acceptability of NFC Near-Field Communication Technology in Iran Based on TAM Methodology. In: 2020 4th International Conference on Smart City, Internet of Things and Applications (SCIOT). IEEE, 2020. p. 12-17.

SEK, Yong-Wee et al. Prediction of user acceptance and adoption of smartphone for learning with technology acceptance model. *Journal of Applied Sciences (Faisalabad)*, v. 10, n. 20, p. 2395-2402, 2010.

STRAUSS, Jeffrey D.; RADNOR, Michael. Roadmapping for dynamic and uncertain environments. *Research-Technology Management*, v. 47, n. 2, p. 51-58, 2004.

TUOMINEN, Anu; AHLQVIST, Toni. Is the transport system becoming ubiquitous? Socio-technical roadmapping as a tool for integrating the development of transport policies and intelligent transport systems and services in Finland. *Technological forecasting and social change*, v. 77, n. 1, p. 120-134, 2010.