

**CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE FRANCA
“Dr. THOMAZ NOVELINO”**

TECNOLOGIA EM GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL

FELIPE KAYC MACIEL DA ROCHA

CARTEIRA DE CARTÃO COM SISTEMA RFID:
Carteira pessoal com proteção antifurto protegida com o sistema RFID

**FRANCA/SP
2025**

FELIPE KAYC MACIEL DA ROCHA

CARTEIRA DE CARTÃO COM SISTEMA RFID:

Carteira pessoal com proteção antifurto protegida com o sistema RFID

Projeto de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Franca - “Dr. Thomaz Novelino”, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial.

Orientador: Prof. Me. Tadeu Artur De Melo Junior

**FRANCA/SP
2025**

FELIPE KAYC MACIEL DA ROCHA

CARTEIRA DE CARTÃO COM SISTEMA RFID:

Carteira pessoal com proteção antifurto protegida com o sistema RFID

Projeto de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Franca – “Dr. Thomaz Novelino”, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial.

Projeto avaliado e aprovado pela seguinte Banca Examinadora:

Orientador: _____

Nome: Professor Mestre Tadeu Artur De Melo Júnior

Instituição: Faculdade de Tecnologia de Franca – “Dr. Thomaz Novelino”

Examinador 1: _____

Nome: Professor Especialista Fernando dos Santos Soeira

Instituição: Faculdade de Tecnologia de Franca – “Dr. Thomaz Novelino”

Examinador 2: _____

Nome: Professor Mestre Johnny Luis Mércuri

Instituição: Faculdade de Tecnologia de Franca – “Dr. Thomaz Novelino”

Franca, 24 de outubro de 2025.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus pela saúde e pela força em cada etapa desta jornada. À minha família, que sempre esteve ao meu lado, oferecendo apoio, incentivo e compreensão nos momentos de maior dificuldade. Aos amigos e colegas de curso, pela parceria e pelas trocas de experiências que tornaram o caminho mais leve. Não poderia deixar de agradecer também aos professores e ao orientador, que contribuíram com conhecimento e orientação fundamentais para a realização deste trabalho e para a minha formação acadêmica.

RESUMO

O crescente uso de tecnologias de pagamento por aproximação, como NFC e RFID, aumentou a vulnerabilidade dos usuários a golpes e fraudes eletrônicas. Diante desse cenário, o presente trabalho justifica-se pela necessidade de criar soluções de segurança acessíveis para proteger dados pessoais e financeiros. O objetivo principal foi elaborar um protótipo de carteira em couro com proteção contra fraudes por tecnologias de aproximação (NFC e RFID), assim através da incorporação de uma camada extra de proteção, pudesse bloquear sinais de radiofrequência e impedir transações não autorizadas. A metodologia envolveu pesquisa bibliográfica sobre desenvolvimento de produtos e materiais, seguida pela confecção de um protótipo utilizando resíduos de couro, em alinhamento com práticas de sustentabilidade, e o "Tecido de Faraday" como material de blindagem interna. Os testes realizados com uma máquina de cartão confirmaram que a incorporação do tecido de Faraday, foi eficaz em bloquear os sinais RFID e que combinado a um design funcional, não apenas aumenta a segurança contra tentativas de clonagem de cartões, como também demonstra o potencial de aplicações mais amplas dessa tecnologia em acessórios do dia a dia. Sendo assim os resultados obtidos confirmam, a eficiência do material empregado e destacam a viabilidade prática do projeto desenvolvido.

Palavras-chave: Carteira Antifurto. NFC. RFID. Segurança. Tecido de Faraday.

ABSTRACT

The growing use of contactless payment technologies, such as NFC and RFID, has increased user vulnerability to scams and electronic fraud. Given this scenario, the present work is justified by the need to create accessible security solutions to protect personal and financial data. The main objective was to develop a leather wallet prototype with protection against fraud from contactless technologies (NFC and RFID), so that through the incorporation of an extra protective layer, it could block radiofrequency signals and prevent unauthorized transactions. The methodology involved a literature review on product and material development, followed by the construction of a prototype using leather scraps, in alignment with sustainability practices, and "Faraday Fabric" as the internal shielding material. Tests conducted with a payment terminal confirmed that the incorporation of the Faraday fabric was effective in blocking RFID signals and that, combined with a functional design, it not only increases security against card cloning attempts but also demonstrates the potential for broader applications of this technology in everyday accessories. Thus, the results obtained confirm the efficiency of the material used and highlight the practical viability of the developed project.

Keywords: Anti-theft Wallet. Faraday Fabric. NFC. RFID. Security.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Como funcionam os pagamentos por aproximação.....	16
Figura 2- Desenho técnico da carteira.	18
Figura 3- Tecido de Faraday.....	19
Figura 4- Recorte das peças.....	24
Figura 5- Detalhe do forro interno com o tecido de Faraday.....	25
Figura 6- Visor para documentos.....	26
Figura 7- Vistas da carteira finalizada.	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Ficha técnica	20
Tabela 2- Tabela de custos da carteira.	22

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	9
2.2 MATERIAIS	10
2.2.1 Tecido de Faraday	11
2.3 DESIGN, MODA E PRODUTO	12
3 ESTUDO DE CASO	15
3.1 METODOLOGIA	15
3.2 JUSTIFICATIVA	15
3.3 OBJETIVO	16
3.4 DESENVOLVIMENTO INICIAL DO PROTÓTIPO DA CARTEIRA	16
3.4.1 Desenho técnico	17
3.4.2 Materiais	18
3.4.3 Ficha técnica	19
3.4.4 Processo de produção	20
3.4.5 Custos	21
4 RESULTADOS	24
4.1 FOTOGRAFIAS E DESCRIÇÃO DO PROTÓTIPO	24
4.2 RESULTADOS OBTIDOS NOS TESTES DA MAQUININHA	27
CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	30

INTRODUÇÃO

O presente trabalho, desenvolvido em forma de Projeto, descreve a elaboração de protótipos com a finalidade de agregar uma camada extra de segurança evitando golpes que ocorrem em aparelhos ou cartões que utilizam as de NFC (*Near Field Communication* - comunicação por campos próximos) ou RFID (*Radio Frequency Identification* - Identificação por rádio frequência) como forma de pagamento ou transferência de informação, com intuito de promover liberdade e segurança para usuários, inclusive para aqueles que frequentam locais com periculosidade e alto movimento de pessoas.

Dessa forma, seria possível adicionar uma proteção extra para aparelhos como, celulares, *smartwatches* (relógios inteligentes), *smartbands* (pulseiras inteligentes), cartões de débito e crédito ou qualquer outro aparelho que utilize de tecnologias NFC ou RFID, para transferência de dados.

Sustentabilidade é um dos conceitos mais importantes desenvolvidos nas últimas décadas. Nesse projeto, também são adotados princípios de sustentabilidade em relação ao insumo couro, uma vez que, pode-se aproveitar os resíduos descartados por empresas e indústrias, diminuindo o custo e gerando destinação final correta, e um propósito adequado a esses resíduos muitas vezes descartados sem qualquer cuidado.

Para elaboração deste documento foram usadas as seguintes metodologias: (a) pesquisas bibliográficas, em temas como: desenvolvimento do produto, materiais e produção; (b) construção de protótipo usando couro.

O segundo capítulo, apresenta a Revisão Literária, no qual será apresentado os conceitos teóricos encontrados e aspectos de Desenvolvimento de Produto e de Materiais, que foram relacionados para a elaboração do projeto.

O terceiro capítulo descreve o processo de desenvolvimento e as etapas que levaram a concepção final dos protótipos que serão apresentados, enfatizando também algumas sugestões de melhorias propostas.

O quarto capítulo esta destinado para a apresentação dos resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto. Por fim serão apresentadas as considerações finais a cerca do trabalho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo apresenta os principais conceitos que fundamentam a elaboração deste projeto, abordando de forma aprofundada os pilares que sustentam a criação e o sucesso de um produto no mercado contemporâneo.

A revisão de literatura examina de maneira integrada a relação entre o desenvolvimento de produtos, a seleção de materiais e o design, considerando ainda a moda como reflexo das tendências socioculturais atuais.

2.1 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Todo desenvolvimento de produto envolve a ideia de pensar primeiramente nos principais princípios de operações para a criação do produto, baseando-se em suas especificações e determinado para qual finalidade o produto será usado, portanto é necessário pensar em todas as variáveis existentes e fazer a seleção da melhor composição para a fabricação do produto.

De acordo com Bueno; Balestrin (2012), o desenvolvimento de produtos é importante porque dá vantagem competitiva, ajuda a economia e traz mudanças para a sociedade.

De acordo com esses autores, o desenvolvimento de novos produtos é o processo que as empresas usam para inovar e lançar coisas novas no mercado. Antes, na chamada “inovação fechada”, todo o trabalho era feito dentro da empresa: pesquisa, criação e venda.

Bueno; Balestrin (2012) ainda apontam que, como a tecnologia ficou mais complexa e os lançamentos precisam ser rápidos, muitas empresas passaram a usar a “inovação aberta”. Nesse modelo, a empresa busca ideias de fora, o que reduz custos, riscos e tempo de criação. Assim, a inovação acontece com a união de pessoas e instituições, dentro e fora da empresa.

Hoje, a parceria com agentes externos é essencial. Fornecedores ajudam em produtos com tecnologia difícil. Instituições de ciência e tecnologia dão acesso a pesquisas. Os consumidores também são importantes, pois trazem ideias para o P&D e reduzem os riscos de fracasso. A participação dos clientes, chamada cocriação de valor, é uma prática nova, mas já aparece em setores tradicionais, como o automotivo

(Bueno; Balestrin, 2012).

Conforme apontado por Baxter (1998), esse ciclo se mantém ao longo de todo o projeto de criação do produto, até chegar em uma ou mais alternativas para o desenvolvimento final. Portanto, é analisado a rápida evolução do ambiente competitivo exigindo que as empresas desenvolvam novas habilidades e competências para se inserir no mercado de forma orgânica e organizada.

Dessa forma a adaptabilidade e agilidade tornaram-se essenciais no processo de desenvolvimento de produtos, permitindo que as organizações enfrentem os desafios em constante mudança com resiliência e inovação.

2.2 MATERIAIS

Segundo Fenili (2016), recursos materiais são todos os bens físicos usados por uma organização para alcançar seus objetivos. Dessa forma, administrar esses bens é de suma importância devido a sua limitação.

No setor público, essa gestão é ainda mais necessária para evitar desperdícios e garantir eficiência e economia. Assim, cuidar de materiais não é só comprar, mas também manter a qualidade e a continuidade dos serviços.

A Gestão de Materiais envolve etapas como comprar, guardar, distribuir e controlar os itens. Ela se divide em três pontos principais: compras, que decidem de quem e como comprar; estoques, que definem o que, quanto e quando comprar; e centros de distribuição, que organizam os materiais. O objetivo é fornecer os itens certos, na hora certa, com qualidade e bom preço (Fenili, 2016).

O autor aponta ainda que para facilitar o controle, os materiais podem ser classificados. A classificação XYZ mostra o quanto um item é importante, e a ABC indica quais itens têm maior valor. Manter estoques gera custos, mas é necessário, especialmente no setor público, para evitar atrasos e problemas de mercado.

Os materiais podem ser de consumo ou permanentes. Os de consumo acabam rápido ou perdem a forma, como papel e canetas. Já os permanentes duram mais de dois anos, como computadores e móveis.

No setor público, os mais comuns são os auxiliares, como materiais de escritório, informática e limpeza. Fazer a gestão correta de todos eles são essenciais para eficiência e bom uso dos recursos (Fenili, 2016).

De acordo com os estudos de Andrade (2016), os tecidos são como lâminas flexíveis que nascem da transformação de diversas fibras, podendo estas virem de fontes naturais, como plantas e animais, ou serem criadas de forma química em laboratórios.

A grande variedade de fibras, junto com os diferentes jeitos de fiar e tecer, como a tecelagem plana, faz com que exista uma quantidade enorme de tecidos diferentes para escolher. Andrade (2016) ainda ressalta que esses materiais são a base para tudo o que os designers de moda criam e para a indústria que produz as roupas que vestimos no dia a dia.

A escolha de um tecido certo é uma parte muito importante quando se está desenvolvendo um produto de moda, pois, como diz Andrade (2016), isso pode decidir se uma roupa ou uma coleção inteira vai fazer sucesso ou não. Essa decisão afeta como a pessoa que vai usar a roupa se sente, o custo para produzir e até a rapidez com que a peça fica pronta.

É preciso pensar em várias coisas ao mesmo tempo, como se o tecido é resistente e fácil de costurar, se ele é confortável na pele e permite que a gente se movimente, e também se a cor, o brilho e o caimento combinam com a ideia da coleção, como bem aponta Andrade (2016).

2.2.1 Tecido de Faraday

Segundo Grabowska; Januszkiewicz; Ulacha (2024), o tecido de Faraday é um material têxtil avançado criado para bloquear ou reduzir sinais eletromagnéticos e de radiofrequência.

Dessa forma, ele impede que dispositivos de aproximação (*contactless*) sejam lidos sem autorização. Sua estrutura é formada por fibras metálicas, como aço inoxidável, cobre ou prata, que são colocadas diretamente na trama do tecido durante a fabricação.

Esses metais são escolhidos porque conseguem absorver, refletir ou dispersar ondas eletromagnéticas, criando uma barreira protetora. Assim como acontece em uma gaiola de Faraday, as fibras condutoras formam um escudo, cuja eficiência depende da posição das fibras em relação ao campo elétrico da onda. A proteção é maior quando ambos estão alinhados (Grabowska; Januszkiewicz; Ulacha, 2024).

Ainda de acordo com as autoras esse tecido é usado para reduzir riscos ligados à tecnologia NFC (*Near Field Communication* - comunicação por campos próximos), como o golpe chamado RFID (*Radio Frequency Identification* - Identificação por rádio frequência) *skimming*, no qual criminosos utilizam leitores para roubar dados de cartões à distância.

Quando aplicado em produtos como carteiras e bolsas, o tecido cria uma camada de segurança que bloqueia os sinais de radiofrequência emitidos pelos leitores, que normalmente funcionam na frequência de 13,56 MHz. O sinal é espalhado pela superfície do tecido, impedindo o contato com o chip do cartão.

As autoras afirmam ainda que, para aumentar a proteção, o estudo recomenda o uso de duas camadas de tecido sobrepostas, com as fibras metálicas posicionadas em direções diferentes (perpendiculares). Assim, a blindagem contra ondas eletromagnéticas fica mais completa e evita com maior eficiência possíveis transações fraudulentas.

2.3 DESIGN E MODA DE PRODUTO

Moda é uma forma de expressão, pois cada escolha sobre como irá se apresentar a outros indivíduos deixa em ênfase uma mensagem. Assim, essas escolhas representam a sua identidade e, comumente, a busca por identidade. Pode ser descrita como uma comunicação não verbal, sendo assim, é um atalho para outros indivíduos se identificarem, assim como outras formas de arte.

Entretanto, a moda também pode ser relacionada as necessidades de consumo e estética das pessoas que sempre irá estar em constante transformação (Carvalho, 2020).

Sobre a fabricação de um produto, o mesmo autor (Carvalho, 2020) afirma que é uma forma de construir uma identidade, a origem, o material, o valor e os demais itens relacionados a sua criação devem ser pensados de forma estratégica para contribuir com o significado da marca.

Para Carpes Jr. (2014, p.4):

Denominamos produto todo objeto ou artefato concebido, produzido, negociado e utilizado por pessoas para satisfazer suas necessidades (transporte, conforto, etc.) por meio das funções que ele realiza (deslocar, recrear, etc.), incluindo os valores que estão agregados a ele (estética, status, social, etc.). Essas funções são conferidas ao item pelas propriedades (preço, peso, etc.) desempenhadas pelo sistema material, ou seja, pelo produto físico.

Sendo assim, a pesquisa para desenvolver um produto colabora para que a moda esteja em constante mudança e melhoria, além de também pensar nos consumidores e soluções de problemas, tal pesquisa está diretamente ligada ao design.

Segundo Best (2012, p.12):

O design é um processo de resolução de problemas centrado nas pessoas. Em sua forma verbal, o termo design tem o sentido de planejar, desenhar, criar, conceber. É um processo, uma prática e um modo de pensar. Como substantivo, possui forma e função: é o resultado do processo de design. [...]O papel do design consiste em alargar seu escopo de modo a englobar mais áreas, utilizando sua abordagem centrada em pessoas para transpor as tradicionais fronteiras funcionais, tanto pelo lado do cliente como pelo lado da agência.

Portanto, para o desenvolvimento de um produto deve haver uma pesquisa sobre a moda, tendências e o que o produto irá contribuir para a identidade da marca do desenvolvedor, além do design onde a criação e desenvolvimento deve ser uma resolução de algum problema de seus consumidores.

2.4 TIPOS DE PROCESSOS E MEIOS DE PRODUÇÃO

Um processo de produção é compreendido como uma sequência de operações delineadas para a consecução de um produto ou serviço por uma organização. Este engloba uma gama de procedimentos destinados a converter recursos, conceitos ou matérias primas na entrega final ao consumidor.

A gestão eficaz de operações é fundamental para o sucesso de uma organização. Ela envolve a concepção, controle e melhoria dos processos que transformam os recursos em produtos e serviços de valor para os clientes. A busca contínua pela eficiência nos processos de produção é essencial para garantir a competitividade de uma empresa no mercado global (Slack *et al.*, 2013).

Conforme afirma Slack *et al.* (1997), a adoção de práticas de manufatura enxuta é enfatizada como uma abordagem eficaz para eliminar desperdícios e otimizar fluxos de trabalho. A busca pela excelência operacional, por meio da eliminação de atividades que não agregam valor e da promoção de uma cultura de melhoria contínua, é crucial para manter a competitividade no mercado global.

Ainda de acordo com Slack *et al.* (1997) a gestão da cadeia de suprimentos também se destaca como um aspecto crítico da gestão de operações. Desde a

obtenção de matérias primas até a entrega do produto final ao cliente, a integração eficiente dos processos de produção é essencial para minimizar os tempos de espera e reduzir os custos associados à cadeia de suprimentos.

De acordo com Chiavenato (2014), o desempenho de uma empresa está fortemente atrelado à conjunção de dois fatores importantes: o alinhamento entre a demanda e as tomadas de decisões no que se refere a planejamento, programação, bem como ao controle da produção.

Além disso, o controle de qualidade emerge como elemento crucial para garantir a satisfação do cliente. Slack *et al.* (2013), enfatiza a relevância de técnicas como o controle estatístico de processos e a garantia da qualidade total para assegurar que os produtos atendam aos padrões exigidos.

3 ESTUDO DE CASO

Este capítulo apresenta as etapas de elaboração do produto. Para que o desenvolvimento seja bem-sucedido, é essencial que ele integre de forma harmoniosa a inovação em materiais, a criatividade do design e a sensibilidade às tendências da moda.

Esse equilíbrio possibilita a criação de um produto que não apenas atenda a necessidades funcionais, mas também estabeleça uma conexão emocional e cultural com seu público-alvo, garantindo diferenciação e competitividade no mercado.

3.1 METODOLOGIA

Segundo Gonçalves (2000), tem-se a seguinte definição:

desenvolvimento de um protótipo é qualquer atividade ou conjunto de atividades que através de planejamento, permite o estabelecimento de um *input* através de protótipo, adicionando valor e significado a ele, pensando em um cliente específico.

Para o desenvolvimento dos protótipos foram adotadas as seguintes metodologias: (a) pesquisas bibliográficas, voltado aos seguintes temas: desenvolvimento do produto e materiais; (b) elaboração de protótipo, usando princípios de sustentabilidade aplicado ao couro.

3.2 JUSTIFICATIVA

A principal ideia para o desenvolvimento dos protótipos é conceber proteção utilizando uma camada de tecido tecnológico que interrompa a transferência de informações, baseando-se em dados obtidos por pesquisas acerca de fraudes e furtos perpetrados em território nacional.

Dessa forma, seria possível evitar golpes que ocorrem em aparelhos ou cartões que utilizam as de NFC (*Near Field Communication* - comunicação por campos próximos) ou RFID (*Radio Frequency Identification* - Identificação por rádio frequência) como forma de pagamento ou transferência de informação

3.3 OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho é elaborar protótipos desenvolvidos com couro que possam agregar uma camada extra de segurança evitando golpes que ocorrem em aparelhos ou cartões que utilizam as de NFC (Near Field Communication - comunicação por campos próximos) ou RFID (Radio Frequency Identification).

3.4 DESENVOLVIMENTO INICIAL DO PROTÓTIPO DA CARTEIRA

Para esse projeto foi criado uma carteira com proteção NFC (Near Field Communication - comunicação por campos próximos) ou RFID (Radio Frequency Identification - Identificação por radiofrequência), presentes em cartões de crédito e débito ou outros aparelhos que possuam essas tecnologias para pagamentos por aproximação, pagamentos *contactless*, como, *smartphones* e *smartwatches*, para a população geral que utiliza transportes públicos e frequentam lugares com alta circulação.

Na figura 1, situada a seguir, será ilustrada a forma de funcionamento dessas tecnologias.

Figura 1- Como funcionam os pagamentos por aproximação.



Fonte: Jornal Folha de São Paulo (2024).

No Brasil as instituições financeiras permitem que compras de até R\$ 200,00 sejam feitas sem a necessidade do uso da senha do cartão.

Popularmente conhecido como pagamentos por aproximação, os golpes podem ser aplicados aproximando um terminal de processamento de dados (maquininha) próximo aos bolsos das pessoas e efetuando a compra sem que ela perceba ou por terminais infectados com o malware (*software* malicioso) *Prilex*, como adverte Fabio Assolini, chefe de pesquisa da empresa de cibersegurança *Kaspersky* (2024):

Transações NFC criam um número de cartão único para cada pagamento, esse detalhe que o *Prilex* usa para detectar este tipo de operação e bloqueá-la. O *PINpad* ou a maquininha apresentará a seguinte mensagem após o bloqueio: “Erro de aproximação. Insira o cartão”, o objetivo dos cibercriminosos é forçar a vítima a inserir o cartão físico no leitor, de modo que o *malware* possa capturar os dados da transação, incluindo o número do cartão físico. Outra novidade nas amostras mais recentes do *Prilex* é a possibilidade de filtrar cartões de crédito de acordo com seu segmento e criar regras diferentes para segmentos diferentes. Por exemplo, eles podem bloquear o NFC e capturar dados do cartão somente se o cartão for *Black/Infinite*, corporativo ou algum outro com limite de transações alto, o que é muito mais atraente que os cartões de crédito de outros seguimentos, com saldo/limite baixo. Os pagamentos por aproximação fazem parte de nossa rotina e as estatísticas mostram que o segmento de varejo lidera a lista com uma participação superior a 59% da receita global de pagamentos *contactless* em 2021.

A partir das frequentes ocorrências sobre os golpes sofridos em grandes eventos, surgiu a iniciativa de criar uma carteira antifurto. O principal desafio no desenvolvimento foi encontrar um material que protegesse os cartões por aproximação (RFID) sem comprometer a estética e a flexibilidade do produto.

A solução encontrada foi o uso do “Tecido de Faraday”, que possui ligas metálicas capazes de bloquear os sinais de radiofrequência.

A seguir, serão apresentados detalhes através do Desenho técnico e de outros temas, que detalharão as etapas de produção, incluindo a escolha de materiais, custos, produção e testes.

3.4.1 Desenho técnico

Ferreira; Faleiro; Souza (2008) definem o desenho técnico como uma representação gráfica do protótipo com a finalidade de passar características importantes do projeto para a pessoa que irá executá-lo, como informações de cortes.

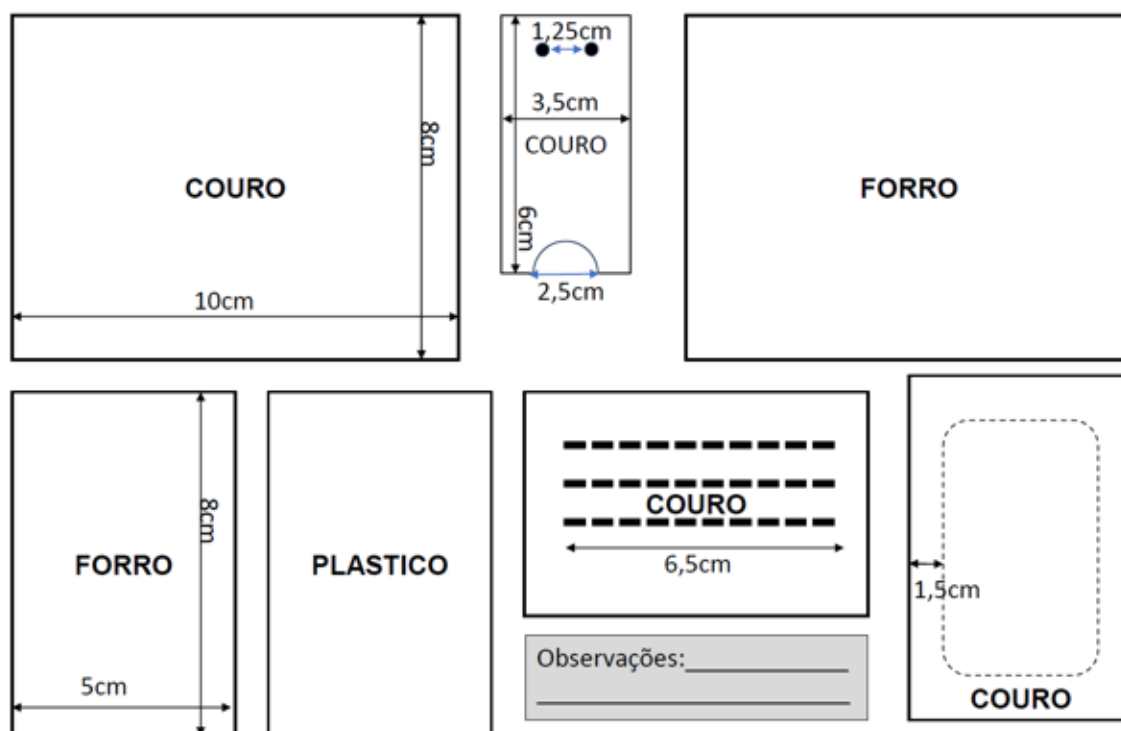
Sendo assim o desenho técnico é para facilitar o entendimento da pessoa que

irá realizar o protótipo, contento as características essenciais de forma objetiva e compreensível.

As medidas do protótipo da carteira que foram adotadas se basearam em modelos encontrados na internet. Foram utilizadas as seguintes medidas principais para o corpo da carteira: seu comprimento total é de 20 centímetros de comprimento, 8 centímetros de largura e 1 centímetro de espessura total (carteira montada e dobrada), o compartimento de cartões possui 6,5 centímetros de largura e 8 centímetros de altura.

A figura 2, ilustra um modelo que foi utilizado como base para elaboração dos moldes de nosso protótipo. Essas medidas são consideradas um padrão médio para garantir uma boa ergonomia e conforto com o uso da carteira.

Figura 2- Desenho técnico da carteira.



Fonte: O Autor (2024).

3.4.2 Materiais

Com um olhar voltado à inovação e sustentabilidade, o projeto conta com uma seleção cuidadosa dos os materiais para a composição do protótipo.

Como materia- prima principal o produto conta com o couro, usado na criação de calçados, bolsas, vestimentas, entre outros, material muito resistente e altamente

abrangente em território nacional, possui diferentes tipos e modelos que podem ser utilizados dependendo do esboço desejado para o produto final, tornou-se o material primário na composição do corpo dos protótipos.

O couro utilizado pode ser proveniente de materiais sobressalentes ou peças descartadas obtidas na região de Franca-SP, criando assim um novo propósito para esse material.

Para a parte interna foi utilizado o “Tecido de Faraday”, também conhecido como tecido anti radiação, o material utiliza a lei física descrita por Michael Faraday, conforme apontado na seção 2.2.1, que consiste em usar um condutor (material que possui facilidade de conduzir calor e eletricidade) para blindar seu interior de campos elétricos e magnéticos.

Na figura 3 abaixo é apresentado o tecido, cuja composição inovadora lhe confere propriedades únicas de blindagem.

Figura 3- Tecido de Faraday.



Fonte: Amazon (2024).

O tecido é uma mistura de fios de poliéster com fios de cobre ou prata que bloqueiam a passagem de ondas de radiação, rádio frequência e até mesmo ondas eletromagnéticas.

3.4.3 Ficha técnica

A tabela 1, situada a seguir, descreve os materiais utilizados em sua totalidade e suas medidas, seguindo detalhes que constam na ficha técnica, ferramenta indispensável para a otimização de processos e a precificação de produtos.

Tabela 1- Ficha técnica aplicada ao Projeto.

DADOS TÉCNICOS GERAIS						
Ins.	Material	Cód.	Descrição do produto	Und.	Valor Unitário	Consumo
1000	COURO 1	2653	GIAN BROWN	M2	R\$ 30,00	0,0843
1051	FORRO 1	2665	FORRO ANTI-ELÁSTICO RFID CINZA	M	R\$ 66,06	0,059
1053	ESPUMA 1	50	ESPUMA FRONTAL	M2	R\$ 4,00	0,018
1054	ESPUMA 2	61	ESPUMA TRASEIRA	M2	R\$ 4,00	0,018
1378	COLA COURO	2677	COLA ECOSTICK 1816B	KG	R\$ 82,41	0,024
1202	LINHA FORRO	85	LINHA 20 CAFÉ	KG	R\$ 210,00	0,0185
1558	EMBALAGEM	1558	FITA PRETA	UND	R\$ 0,03	1
1663	PLÁSTICO JANELA PVC	1663	PLÁSTICO CRISTAL CARTEIRA L	M	R\$ 5,00	0,028

Fonte: O autor (2024).

A ficha técnica apresentada detalha os insumos necessários para a fabricação de um produto, oferecendo uma visão clara dos materiais utilizados, seus códigos, descrições, unidades de medida, valores unitários e o consumo por item.

Este documento é fundamental para o controle de custos e a gestão da produção, permitindo uma análise precisa da composição do produto e a identificação dos principais componentes que impactam o custo total da matéria-prima.

3.4.4 Processo de produção

Para garantir a qualidade e eficiência na transformação da matéria-prima em produto final, o processo de produção de carteiras de couro com proteção NFC e RFID é composto por 7 seções interligadas, que serão descritas abaixo.

Cada etapa é fundamental e envolve a incorporação de materiais específicos que bloqueiam a passagem de sinais de radiofrequência e ondas eletromagnéticas, assegurando a segurança do consumidor.

1. Seleção de materiais: Foram escolhidos materiais focando na sustentabilidade e facilidade de obtenção. Resíduos de couro e alumínio são encontrados facilmente em industriais e comércios da região de Franca-SP.

2. Corte e preparação do couro: O couro é cortado de acordo com os moldes do design da carteira. Caso seja necessário, pode-se realizar a união de dois ou mais pedaços de resíduos de couro.

3. Preparação do alumínio: Caso o alumínio seja reaproveitado proveniente de latas de bebidas, o mesmo precisa passar por um processo para diminuir sua espessura e torna-lo completamente plano.

4. Colagem: É realizado a colagem das folhas de alumínio no couro do interior da carteira, posteriormente é feito a colagem do forro interno sobre o alumínio para não o deixar a mostra e garantir a segurança do usuário contra alguma parte cortante da fina camada metálica.

5. Costura: A costura acontece após a cola dos moldes, garantindo uma união forte e firme dos materiais e que os moldes permaneçam em seus devidos lugares.

6. Acabamento: É dado os acabamentos finais, tais como, acerto no tamanho e correção de pequenas falhas que ocorram ao longo do processo de produção.

7. Testes: Após a confecção final do produto, é realizado alguns testes para assegurar a funcionalidade do produto, caso aprovado, o mesmo está totalmente finalizado.

É muito importante que sejam seguidas as orientações corretas para evitar falhas ao longo do processo, mesmo não sendo um produto complexo podem ocorrer erros que se faz sua finalidade, a segurança, que não esteja funcional.

3.4.5 Custos

O planejamento orçamentário é uma parte importante do gerenciamento de custos e desempenha um papel vital nos projetos. De acordo com Galvão (2011) este processo envolve estimativa cuidadosa dos custos envolvidos, alocação estratégica de recursos financeiros e monitoramento cuidadoso para evitar desvios orçamentários durante a execução do projeto.

É crucial estimar com precisão os custos dos insumos com base em análises históricas, cotações de fornecedores e entendimento detalhado do mercado. Esta abordagem não só permite determinar preços competitivos, como também facilita o controle de despesas e a monitorização do desempenho financeiro, ajudando a fornecer uma avaliação confiável da viabilidade e do retorno do investimento.

Para desenvolver o gerenciamento de custos do produto, foi criada uma planilha em Excel, usada como ferramenta de referência.

Torna-se relevante ressaltar que os valores mencionados na tabela 2, situada a seguir, estão relacionados aos dois protótipos, podendo ocorrer variações.

Tabela 2- Tabela de custos da carteira.

Data de emissão: 26/05/2024		ESPECIFICAÇÕES DO PRODUTO					
	Modelo	Linha					
	GGLSFFJ-2024	2 - Carteira com proteção RFID					
	Tamanho	Grade					
	1	1_1					
	Cor	Descrição					
	Gian Brown	Carteira Masculina GB RFID					
	DESCRIPTIVO TÉCNICO						
	Material Principal: Couro legítimo de alta qualidade						
	Forro interno: Forro anti-elástico RFID cor cinza						
	Espessura do forro: 0.08 - 0.09 mm						
	Resistência do forro: 0.03 - 0.05 OHM						
	Comprimento Carteira: 10.05 cm						
	Altura Carteira: 8 cm						
	Largura Carteira: 1,5 cm						
	Peso Carteira: 32 g						
	Características:		Instruções de cuidado a utilização:				
Compartimento para 3 cartões de crédito		Limpar com um pano macio e seco					
2 compartimentos para células		Evitar contato com água e umidade excessiva					
1 porta documentos com janela transparente		Armazenar em local seco e arejado					
Design clássico e acabamento refinado		Aplicar creme específico para couro periodicamente para					
Costura reforçada para maior durabilidade		manter a maciez e o brilho					
Garantia		País de origem					
1 ano para defeitos de fabricação		Brasil					
DADOS TÉCNICOS GERAIS							
Ins.	Material	Cód.	Descrição do produto	Und.	Valor Unitário	Consumo	Total
1000	COURO 1	2653	GIAN BROWN	M2	R\$ 30,00	0,0843	R\$ 2,53
1051	FORRO 1	2665	FORRO ANTI-ELÁSTICO RFID CINZA	M	R\$ 66,06	0,059	R\$ 3,90
1053	ESPUMA 1	50	ESPUMA FRONTAL	M2	R\$ 4,00	0,018	R\$ 0,07
1054	ESPUMA 2	61	ESPUMA TRASEIRA	M2	R\$ 4,00	0,018	R\$ 0,07
1378	COLA COURO	2677	COLA ECOSTICK 1816B	KG	R\$ 82,41	0,024	R\$ 1,98
1202	LINHA FORRO	85	LINHA 20 CAFÉ	KG	R\$ 210,00	0,0185	R\$ 3,89
1558	EMBALAGEM	1558	FITA PRETA	UND	R\$ 0,03	1	R\$ 0,03
1663	PLÁSTICO JANELA PVC	1663	PLÁSTICO CRISTAL CARTEIRA L	M	R\$ 5,00	0,028	R\$ 0,14
Total matéria prima							R\$ 12,6034
CUSTOS MÃO DE OBRA							
Tipo de mão de obra		Tempo (horas)		Custo (hora)		Custo total	
COSTURA		1,5		R\$ 1,50		R\$ 2,25	
ACABAMENTO		0,5		R\$ 0,80		R\$ 0,40	
Total mão de obra							R\$ 2,65
CUSTOS INDIRETOS DE FABRICAÇÃO				CÁLCULO FINAL DO CUSTO			
Descrição		Custo Total		Descrição		Cálculo Total	
ENERGIA ELÉTRICA		R\$ 0,05		TOTAL MATÉRIA PRIMA		R\$ 12,6034	
DEPRECIÇÃO DE EQUIPAMENTOS		R\$ 0,03		TOTAL MÃO DE OBRA		R\$ 2,6500	
MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS		R\$ 0,01		TOTAL CUSTOS INDIRETOS		R\$ 0,0900	
Total custos indiretos		R\$ 0,09		Custo total da carteira		R\$ 15,3434	

Fonte: O autor (2024).

O custo de produção da carteira com proteção RFID é de R\$ 15,34. Ao acrescentar o IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) e ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços), o valor total sobe para R\$ 19,64.

Com base em uma pesquisa de mercado realizada com concorrentes e produtos similares, para determinar o preço de venda mais competitivo, em empresas com âmbito nacional e principalmente na cidade de Franca-SP, é possível adicionar uma margem de lucro de 50% na venda desse produto no varejo, resultando em um preço de venda de R\$ 29,46. Isso significa que o preço de venda deve ser suficiente para cobrir os custos e ainda gerar esse percentual de lucro.

É importante destacar que o valor da matéria prima, no caso o couro, pode

variar dependendo da instabilidade do mercado. Flutuações nos preços do couro podem impactar diretamente o custo de produção e, conseqüentemente, a margem de lucro. Por isso, é essencial monitorar as tendências de mercado e ajustar as estratégias de compra e venda de acordo com as variações de preços.

4 RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos durante o processo de produção do protótipo. São expostas imagens e análises detalhadas dos testes realizados para verificar se o tecido de Faraday utilizado realmente bloqueia pagamentos por NFC ou RFID.

Além dos registros fotográficos, são descritos os procedimentos, equipamentos e condições de teste adotados, bem como a interpretação dos resultados obtidos.

Essa abordagem permite avaliar a eficácia do material, discutir suas possíveis limitações e indicar caminhos para aperfeiçoamentos futuros, reforçando a relevância prática e científica do projeto.

4.1 FOTOGRAFIAS E DESCRIÇÃO DO PROTÓTIPO

O objetivo do presente trabalho é elaborar um protótipo de carteira em couro que agregue uma camada extra de segurança, evitando golpes que ocorrem em cartões e aparelhos com tecnologia NFC (Near Field Communication) e RFID (Radio Frequency Identification). O desenvolvimento desta carteira foi concebido para aliar funcionalidade, design clássico e proteção.

Para se chegar ao formato final, foram utilizados recortes de couro para a parte externa e um material sintético especial para o forro.

A figura 4, situada a seguir, exhibe as peças principais da carteira já recortadas, prontas para a montagem, incluindo os componentes de couro, o forro de proteção e o visor transparente.

Figura 4 - Recorte das peças.



Fonte: O autor (2024).

Para o revestimento interno, foi utilizado o “Tecido de Faraday”, também conhecido como tecido antirradiação.

Este material aplica o princípio físico denominado como "Gaiola de Faraday", utilizando um condutor para blindar seu interior de campos eletromagnéticos externos.

Composto por uma mistura de fios de poliéster com filamentos de cobre e prata, o tecido bloqueia eficazmente a passagem de ondas de radiofrequência, garantindo a segurança dos cartões.

A figura 5, situada a seguir, demonstra como este tecido foi aplicado para forrar completamente os compartimentos internos.

Figura 5 - Detalhe do forro interno com o Tecido de Faraday.



Fonte: O autor (2024).

Como demonstrado na figura 6, situada a seguir, a parte interna da carteira possui múltiplos compartimentos para cartões e um espaço com visor transparente, ideal para guardar documentos de identificação como a CNH.

O forro prateado do Tecido de Faraday reveste todos os bolsos, assegurando não apenas a proteção, mas também um acabamento cuidadoso em todos os detalhes da peça.

Figura 6- Visor para documentos.



Fonte: O autor (2024).

A figura 7 representa a carteira finalizada com a carteira aberta apresentando as vistas interna e externa do produto.

Figura 7- Vistas da carteira finalizada.



Fonte: O autor (2024).

As imagens do produto finalizado (fig. 7) demonstram que a carteira atende não apenas às necessidades de segurança, mas também incorpora um design elegante e funcional. O resultado é um acessório prático para o cotidiano, que reflete a atenção aos detalhes de seus desenvolvedores e oferece uma solução completa e sofisticada para quem a utiliza.

4.2 RESULTADOS OBTIDOS NOS TESTES DA MAQUININHA

Os testes realizados com a máquina, utilizando a carteira confeccionada com o sistema de proteção em tecido de Faraday, apresentaram resultados bastante satisfatórios.

Durante os ensaios, observou-se que os cartões inseridos no interior da carteira permaneceram completamente protegidos, impedindo a leitura de sinais RFID por dispositivos externos. Essa barreira eletromagnética mostrou-se eficaz em bloquear tentativas de acesso não autorizado às informações contidas nos cartões.

Além disso, os testes comparativos incluíram o uso de uma carteira comum, sem qualquer tipo de proteção específica. Nessa condição, verificou-se que os dispositivos externos conseguiram facilmente capturar os sinais RFID dos cartões, evidenciando a vulnerabilidade que produtos convencionais apresentam diante de tecnologias de leitura sem contato.

Essa análise comparativa reforça a relevância de soluções inovadoras voltadas à segurança de dados pessoais e financeiros.

Os resultados obtidos confirmam, assim, a eficiência do material empregado e destacam a viabilidade prática do projeto desenvolvido. O uso do tecido de Faraday, combinado a um design funcional, não apenas aumenta a segurança contra tentativas de clonagem de cartões, como também demonstra o potencial de aplicações mais amplas dessa tecnologia em acessórios do dia a dia. Dessa forma, o estudo contribui para consolidar alternativas acessíveis e eficazes no combate a crimes eletrônicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término deste trabalho, constata-se que o objetivo principal de elaborar um protótipo de carteira em couro com proteção contra fraudes por tecnologias de aproximação (NFC e RFID) foi plenamente alcançado.

A integração do "Tecido de Faraday" ao design do produto demonstrou ser uma solução eficaz, conforme validado pelos testes práticos que comprovaram o bloqueio bem-sucedido dos sinais de radiofrequência.

O projeto, portanto, não apenas cumpriu sua meta de desenvolver um acessório funcional, mas também validou a viabilidade de se criar uma barreira de segurança física para um problema de vulnerabilidade digital crescente.

O desenvolvimento deste projeto representou uma valiosa aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial. A jornada percorrida, desde a pesquisa bibliográfica inicial sobre desenvolvimento de produtos, materiais e design, até as etapas práticas de modelagem, ficha técnica, análise de custos e confecção do protótipo, consolidou a importância da integração entre teoria e prática.

A metodologia adotada permitiu transformar uma ideia em um produto tangível, evidenciando como o planejamento e o controle de cada fase do processo produtivo são cruciais para o sucesso do resultado final.

Este trabalho supera a esfera puramente acadêmica ao apresentar uma solução com notável relevância social e de mercado. Em um cenário onde os pagamentos por aproximação se tornam cada vez mais comuns, a preocupação com a segurança de dados financeiros é uma realidade para muitos consumidores.

A carteira desenvolvida oferece uma resposta direta a essa demanda, promovendo maior tranquilidade e proteção aos usuários. Adicionalmente, ao propor o uso de resíduos de couro da região de Franca-SP, o projeto incorpora um importante pilar de sustentabilidade, agregando valor ao produto e demonstrando uma preocupação com a otimização de recursos e a responsabilidade ambiental.

Apesar dos resultados positivos, este estudo também abre caminhos para futuras pesquisas e aprimoramentos. Sugere-se a exploração de diferentes designs e modelos, expandindo a linha de produtos para incluir porta-cartões, bolsas e outros acessórios que também possam se beneficiar da tecnologia de bloqueio RFID.

Outra possibilidade seria a investigação de materiais alternativos, tanto para o corpo do produto quanto para a blindagem, visando otimizar ainda mais os custos de produção e o apelo estético.

Por fim, a realização de testes de durabilidade e resistência em maior escala poderia fornecer dados importantes para a eventual inserção do produto no mercado varejista.

REFERÊNCIAS

AMAZON. **Tecido de Faraday**. 2024. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Prote%C3%A7%C3%A3o-Artesanato-Bloqueio-Telefone-Bluetooth/dp/B0CN9KJCGB?th=1>. Acesso em: 15.set.25.

ANDRADE, Raquel Rabelo. **Uma Ferramenta para a Seleção de Tecidos no Desenvolvimento de Produtos de Moda**. 2016. 178 f. : il. Tese (Doutorado)– Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - Bauru, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/f83dfe22-1bd8-45fb-b7a0-3945cab3bbe9/content>. Acesso em: 15.set.25.

BAXTER, M. **Projeto de Produto**: Guia prático para design de novos produtos. 2 ed. Edgard Blucher, 1998.

BEST, K. **Fundamentos de Gestão de Design**. Brasil: Bookman Editora, 2012.

BUENO, Bruna; BALESTRIN, Alsones. Inovação Colaborativa: uma abordagem aberta no desenvolvimento de novos produtos. **RAE Revista de Administração de Empresas**.n São Paulo n v. 52 n n. 5 n set./out. 2012 n 517-530. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/tVMNZzL6rVMrjnmFSR5GBmH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 15.set.2025.

CARPES, W. P. **Introdução ao Projeto De Produtos**. Brasil: Bookman Editora, 2014.

CARVALHO, A. **A Moda Imita a Vida**: Como construir uma marca de moda. Brasil: Editora Paralela, 2020.

CHIAVENATO, I. **Gestão da Produção**: uma abordagem introdutória. 3 ed. Barueri: Manole, 2014.

FENILI, Renato Ribeiro. **Gestão de Materiais**; Revisores Vandeir Luiz da Silva e Manuela Deolinda dos Santos da Silva Pires. -- 2. ed. -- Brasília: Enap, 2016. 164 p. (Enap Didáticos, 1).Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2449/1/Apostila%20-%20Gest%C3%A3o%20de%20Materiais%202016%20%283%29.pdf>. Acesso em 15.set.2025.

FERREIRA, Regis de Castro; FALEIRO, HELOINA TERESINHA; SOUZA, Renata Fonseca de. Desenho técnico. **Apostila de circulação interna da Escola de Agronomia e Eng. de Alimentos da Universidade Federal de Goiás**. Goiânia: UFG, 2008. Disponível em: https://www.academia.edu/download/56542447/Apostila_desenho.pdf. Acesso em:

22.set.2025

GALVÃO, Felipe Lacerda. **Gerenciamento de Custos em Projetos**. 2011. Monografia apresentada junto ao curso de Administração da Faculdade de Administração e Ciências Contábeis (FACC) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), como requisito parcial à obtenção de título de Bacharel. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/5025/1/FLGalv%c3%a3o.pdf>. Acesso em: 23.set.2025.

GONÇALVES, José Ernesto Lima. AS EMPRESAS SÃO GRANDES COLEÇÕES DE PROCESSOS. **RAE - Revista de Administração de Empresas** • Jan./Mar. 2000. São Paulo, v. 40 • n. 1 • p. 6-19. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rae/a/RgMGb3VwDT8hGWmhwD84zYf/?format=pdf&lang=pt&utm_source. Acesso em: 15.set.2025.

GRABOWSKA, Katarzyna, et al. *Shielding effectiveness of textile woven fabric with conductive weft in microwave frequency range*. **Fibres & Textiles in Eastern Europe**, vol. 32, no. 1, Sciendo, 2024, pp. 64-67. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/ftes-2024-0007>. Acesso em: 15.set.2025.

Jornal Folha de São Paulo. **Cartão com aproximação é seguro, mas exige cuidados; entenda como funciona**. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/tec/2023/02/cartao-com-aproximacao-e-seguro-mas-exige-cuidados-entenda-como-funciona.shtml>. Acesso em: 15.set. 2025.

Kaspersky. **Criminosos brasileiros criam golpe para transações por aproximação pela 1ª vez**. Disponível em: https://www.kaspersky.com.br/about/press-releases/2023_criminosos-brasileiros-criam-golpe-para-transacoes-por-aproximacao-pela-1a-vez. Acesso em: 24 set. 2023.

SLACK, N., BRANDON-JONES, A. E. JOHNSTON, R. **Gestão de Operações**. 7 ed., Prentice Hall: Upper Saddle River, 2013.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARRINSON, C. & JOHNSTON, R.: **Administração da Produção**. São Paulo, Atlas, 1997.