

Pitanga: Design de Interface e Usabilidade para Gestão Financeira em Dispositivos Vestíveis

A.B.Gabrielle Vitória da Silva¹

Luciene Cavalcanti Rodrigues

e-mail:

comercialgabriellevitoria@gmail.com

Resumo: Este projeto tem como objetivo desenvolver um design de UI (User Interface) para o aplicativo Pitanga, voltado para dispositivos vestíveis, como *smartwatches* e óculos de realidade aumentada (AR). O aplicativo permitirá aos usuários adicionarem e gerenciar cartões de pagamento, além de visualizar e analisar seus gastos de forma centralizada diretamente nos *wearables*. Diante do crescimento do mercado de dispositivos vestíveis e da demanda por interfaces intuitivas, o projeto visa criar uma experiência de uso fluida e eficiente, facilitando a interação com informações financeiras em tempo real. A abordagem adotada integra as heurísticas de usabilidade e os princípios de design centrado no usuário, com o propósito de garantir que o Pitanga ofereça conveniência, segurança e uma experiência otimizada para o gerenciamento financeiro através dos dispositivos vestíveis.

Palavras-chave: Usabilidade, dispositivos *wearables*, design de interface, heurísticas, Internet das Coisas (IoT), análise qualitativa, *feedback* de usuários, experiência do usuário, avaliação de usabilidade, tecnologias vestíveis.

Abstract: *This project aims to develop a UI (user interface) design for the Pitanga app, focused on wearable devices such as smartwatches and augmented reality (AR) glasses. The app will allow users to add and manage payment cards, as well as view and analyze their expenses centrally, directly on the wearables. Given the growth of the wearable device market and the demand for intuitive interfaces, the project seeks to create a smooth and efficient user experience, facilitating interaction with real-time financial information. The approach integrates usability heuristics and user-centered design principles, aiming to ensure that Pitanga offers convenience, security, and an optimized experience for financial management through wearable devices.*

Keywords: *Usability, wearable devices, interface design, heuristics, Internet of Things (IoT), qualitative analysis, user feedback, user experience, usability evaluation, wearable technologies.*

1. Introdução

A era atual é amplamente reconhecida como pertencente à tecnologia, caracterizada pela integração cada vez maior de dispositivos como óculos de realidade aumentada e relógios digitais na vida cotidiana. Itens anteriormente considerados futuristas e pertencentes ao domínio da ficção científica tornaram-se facilmente acessíveis em lojas físicas e online. Segundo dados

da Canalys, o mercado de dispositivos vestíveis registrou um aumento de 6% em 2023, com projeções indicando um crescimento contínuo para 2024. Esse cenário evidencia a existência de um mercado dinâmico, preparado para absorver inovações, com uma parcela significativa de consumidores aguardando atualizações para adquirir seu primeiro dispositivo.

Dada perspectiva reflete uma mudança significativa no comportamento dos consumidores, que cada vez mais buscam por dispositivos que ofereçam praticidade, conectividade e personalização. Com o avanço da tecnologia, a demanda por soluções digitais que atendam às necessidades cotidianas de forma eficiente e simplificada torna-se cada vez mais evidente. Segundo Moore (2020), para alcançar a maioria inicial, é essencial oferecer um "produto completo", que vá além da funcionalidade básica e atenda às expectativas pragmáticas dos consumidores, garantindo confiabilidade, compatibilidade e uma experiência fluida. Essa abordagem destaca a necessidade de um design que não apenas acompanhe a evolução dos dispositivos, mas também proporcione interações naturais e sem fricções.

Com o acesso facilitado e um aumento da procura por dispositivos vestíveis, a questão da usabilidade se torna cada vez mais crucial. Apesar do interesse dos consumidores em adotar novas tecnologias, muitos encontram desafios na utilização diária desses dispositivos. Segundo o artigo publicado pela Think Design, “os usuários geralmente gravitam em direção à *gadgets*¹ vestíveis que priorizam funcionalidades essenciais para evitar sobrecarregá-los com recursos desnecessários. Um design focado e intuitivo garante que os usuários possam navegar sem esforço em seus dispositivos vestíveis, tornando-os mais propensos a adotá-los e confiar neles diariamente” (THINK DESIGN, 2024). Isso levanta uma série de questões sobre a experiência do usuário, a interface e a integração das tecnologias no cotidiano.

Por conta da crescente popularidade dos dispositivos vestíveis, como *smartwatches* e óculos de realidade aumentada (AR), as expectativas dos usuários em relação à experiência digital têm evoluído consideravelmente. Dispositivos que permitem a visualização e interação com informações em tempo real demandam interfaces que sejam claras, de fácil navegação e que consigam apresentar dados complexos de forma simplificada, sem sobrecarregar o usuário.

A inovação no setor bancário está se expandindo para além dos dispositivos móveis tradicionais, com uma crescente integração de *wearables*, como relógios e pulseiras inteligentes, que permitem pagamentos e gerenciam serviços financeiros de maneira prática e acessível no cotidiano (ALIED MARKET RESEARCH, 2023). A experiência com dispositivos vestíveis vai além da conveniência, proporcionando controle e autonomia para os usuários gerenciarem seu orçamento com mais rapidez e segurança.

Este projeto visa desenvolver um design de interface focado em aprimorar a interação dos usuários com um aplicativo bancário, adaptando-o para dispositivos vestíveis. Ao implementar interfaces que facilitem transações bancárias, controle e gestão financeira diretamente de *smartwatches* e óculos de AR, o aplicativo proporcionará maior conveniência e fluidez na experiência do cliente.

¹ **Gadgets** são dispositivos eletrônicos ou mecânicos compactos, projetados para desempenhar funções específicas com praticidade e eficiência.

2. Justificativa

Com o aumento da adoção de tecnologias vestíveis, surge a necessidade de criar soluções que sejam intuitivas, acessíveis e eficazes, especialmente considerando limitações de telas reduzidas e funcionalidades específicas destes dispositivos. De acordo com o International Data Corporation (IDC), as remessas mundiais de dispositivos vestíveis devem crescer 6,1% ano a ano em 2024, atingindo 537,9 milhões de unidades. No contexto bancário, a experiência do usuário deve garantir não apenas a usabilidade, mas também segurança, conveniência e boa interatividade, considerando a diversidade do público-alvo (IDC, 2024).

3. Objetivo

Este projeto aborda o desenvolvimento e a avaliação de interfaces para um aplicativo bancário em duas versões: *mobile* e dispositivos vestíveis, como *smartwatches* e óculos de realidade aumentada. O desenvolvimento será pautado pelas heurísticas de usabilidade e melhores práticas de *design*, com o intuito de proporcionar uma experiência consistente, eficiente e intuitiva para os usuários em diferentes plataformas.

4. Fundamentação Teórica

4.1. Interação Humano Computador

A Interação Humano-Computador (IHC) é uma área de pesquisa dentro da Ciência da Computação que se concentra no estudo e na prática do design de interfaces interativas. Tem como principal objetivo compreender como os seres humanos interagem com os sistemas computacionais e, com base nessa compreensão, desenvolver metodologias e práticas que promovam a criação de interfaces mais eficientes, eficazes e atraentes.

Ao integrar conhecimentos de psicologia, design, ergonomia e engenharia, a IHC busca otimizar a usabilidade e a experiência do usuário, garantindo que as tecnologias sejam acessíveis, intuitivas e alinhadas às necessidades e expectativas dos usuários. Segundo Dix et al. (2004), "IHC é o estudo de fenômenos relacionados ao design, implementação e avaliação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o suporte de atividades humanas".

4.2. Usabilidade

Usabilidade é um conceito central na IHC que se refere à qualidade de um sistema em relação à sua facilidade de uso, eficiência e satisfação proporcionada ao usuário. Segundo

Nielsen (1994) a usabilidade está relacionada com a facilidade de aprendizado e uso da interface, bem como a satisfação do usuário em decorrência desse uso. Com isso, é possível afirmar que ela define a medida pela qual um produto pode ser utilizado por usuários específicos para alcançar objetivos definidos.

4.3. Usuários

O termo "usuário", conforme definido no Dicionário Aurélio (2024), refere-se a "pessoa que usa, que se utiliza de alguma coisa, desfrutando de todas as suas utilidades, potencialidades ou funções". No contexto do design e desenvolvimento de produtos, Preece, Rogers e Sharp (2002) propõem uma classificação dos usuários em três categorias, de acordo com seu nível de interação com o produto ou serviço: primários, secundários e terciários. Por exemplo, em um contexto automobilístico, o motorista é considerado o usuário primário, os passageiros são os usuários secundários e os pedestres são classificados como usuários terciários.

Essa abordagem amplia a necessidade de considerar todos os grupos que interagem com o produto, não apenas o usuário principal, o que é fundamental para garantir que a experiência seja satisfatória para aqueles envolvidos. Esse conceito se aplica a qualquer processo de desenvolvimento de produto, ressaltando a importância de entender e priorizar as necessidades dos usuários finais para a criação de soluções eficazes e bem-sucedidas.

4.4. Design Centrado no Usuário

O Design Centrado no Usuário (DCU) é uma abordagem de desenvolvimento de produtos e interfaces digitais que surgiu da IHC, sendo caracterizado como uma metodologia que coloca o usuário no centro de todas as decisões de design. Seu foco está em entender profundamente as necessidades, desejos e limitações dos usuários, garantindo que cada etapa do processo de desenvolvimento seja orientada para criar soluções que ofereçam experiências intuitivas, funcionais e satisfatórias.

Segundo Norman (2013), "o design centrado no usuário significa começar com um bom entendimento das pessoas e das necessidades que o design pretende atender" (p. 10). Baseado em princípios de usabilidade e ergonomia, o DCU busca criar soluções que sejam não apenas funcionais, mas também claras e agradáveis para o usuário, garantindo uma experiência positiva.

4.5. User Experience

User Experience (UX) abrange todos os aspectos da interação do usuário com um produto, sistema ou serviço, incluindo usabilidade, emoções e percepções geradas.

Popularizado por Donald Norman (2013), o termo destaca a importância de projetar produtos que funcionem bem e ofereçam experiências significativas e agradáveis. UX ultrapassa a interface visual, considerando como a interação atende às necessidades dos usuários.

A experiência do usuário é moldada por fatores como facilidade de uso, acessibilidade, eficiência e estética. Garrett (2010) enfatiza que o design centrado no usuário começa pela compreensão das expectativas e desejos do público, permitindo que o produto atenda às necessidades funcionais e emocionais. Isso exige métodos como pesquisas, testes de usabilidade e melhorias baseadas em *feedback*.

Hassenzahl (2010) reforça que uma experiência positiva vai além da funcionalidade, incluindo satisfação e prazer, essenciais para fidelizar usuários. Assim, UX adota uma abordagem holística, onde aspectos emocionais têm peso semelhante à utilidade e eficiência.

Portanto, UX é um campo multidisciplinar que integra design, psicologia, ergonomia e tecnologia para criar produtos intuitivos, eficazes e emocionalmente envolventes, gerando valor real para os usuários.

4.6. User Interface

User Interface (UI) é o meio de interação entre usuários e sistemas, softwares ou dispositivos, envolvendo elementos visuais e funcionais que facilitam essa comunicação. Cooper et al. (2014) afirmam que a UI deve ser intuitiva, permitindo navegação e execução de tarefas com mínimo esforço, promovendo uma experiência eficiente e agradável.

A UI é composta por elementos gráficos e interativos, como botões, ícones, menus e campos de texto, que formam a parte visível e manipulável do sistema (NIELSEN, 1995). Além da estética, a usabilidade é essencial para garantir que os usuários compreendam rapidamente como utilizar a interface, sem necessidade de instruções complexas.

Garrett (2010) diferencia UI de UX, apontando que UI se concentra no layout e nos elementos visuais da interação, enquanto UX abrange a experiência geral, incluindo aspectos emocionais e funcionais. O design de UI deve equilibrar aparência visual, facilidade de uso e acessibilidade, assegurando que a interface seja responsiva e adequada a diferentes dispositivos e contextos.

Norman (2013) ressalta que uma boa interface é não apenas visualmente atraente, mas também intuitiva, permitindo que os usuários alcancem seus objetivos de forma eficiente. Isso inclui o uso de padrões de design conhecidos, como navegação clara e consistência visual, que reduzem a curva de aprendizado e aprimoram a experiência geral.

Em síntese, o design de UI é crucial para o sucesso de produtos digitais, impactando diretamente a percepção e interação dos usuários com o sistema. Interfaces bem projetadas promovem usabilidade, acessibilidade e consistência visual, elementos indispensáveis para uma experiência de usuário eficaz.

4.7. Métodos e técnicas de avaliação de usabilidade

4.7.1. Teste de usabilidade

É uma das técnicas mais comuns e eficazes para avaliar a interação dos usuários com o sistema. Nele, participantes reais são observados enquanto utilizam o produto para realizar tarefas específicas, e o foco está em como os usuários interagem com a interface, as dificuldades que encontram e a eficiência do sistema. Esse método pode ser realizado em laboratórios, remotamente ou em campo, oferecendo insights valiosos sobre problemas de usabilidade e possíveis melhorias (RUBIN; CHISNELL, 2008).

4.7.2. Questionários e entrevistas

Essas técnicas qualitativas são utilizadas para coletar *feedback* diretamente dos usuários sobre suas experiências, percepções e satisfação com o sistema. Questionários padronizados, como o SUS (System Usability Scale), são amplamente utilizados para medir a percepção de usabilidade de maneira quantitativa, enquanto entrevistas aprofundam aspectos subjetivos e emocionais que podem não ser capturados por outros métodos (BROOKE, 1996).

4.8. Dispositivos Vestíveis

Dispositivos Vestíveis (*wearables*) são tecnologias que podem ser usadas diretamente no corpo e que integram recursos computacionais com a vida cotidiana. Eles são projetados para fornecer informações e permitir interações com o ambiente de maneira contínua e intuitiva, sem interromper as atividades diárias do usuário. Nos últimos anos, os smartwatches e os óculos de realidade aumentada se destacaram como duas das categorias mais avançadas e populares de dispositivos vestíveis, transformando a maneira como interagimos com a tecnologia e os dados. Conforme discutido por Yang et al. (2016), essas tecnologias oferecem oportunidades significativas para melhorar a produtividade, a saúde e a conectividade dos usuários.

4.8.1. Relógios Digitais

Os *smartwatches* são dispositivos vestíveis que, além de fornecer as funcionalidades tradicionais de um relógio, integram uma série de funções avançadas, como monitoramento de saúde, controle de notificações e conectividade com smartphones. De acordo com Ching et al. (2016), os *smartwatches* têm a capacidade de atuar como uma extensão dos dispositivos móveis, facilitando o acesso rápido a informações e permitindo a interação com aplicativos sem a necessidade de retirar o telefone do bolso.

O design de interfaces de usuário para *smartwatches* exige uma adaptação cuidadosa, pois a tela menor limita o que pode ser exibido simultaneamente. Isso torna essencial a implementação de uma interface limpa, eficiente e que aproveite ao máximo interações por

toque e gestos. Como mencionado por Rawassizadeh et al. (2015), a usabilidade e a acessibilidade em *smartwatches* são fundamentais para garantir que o dispositivo possa ser utilizado de maneira prática e eficiente durante as atividades diárias.

4.8.2. Óculos de realidade aumentada

Os óculos de realidade aumentada (AR glasses) são dispositivos vestíveis que integram informações digitais ao ambiente físico sem atraso, combinando o mundo real com elementos virtuais. Segundo Azuma (1997), a realidade aumentada sobrepõe elementos digitais ao mundo físico, enriquecendo a percepção do ambiente com dados visuais complementares.

Dispositivos como Google Glass e Microsoft HoloLens têm aplicações diversas, desde jogos e educação à saúde, onde permitem projeção de informações no campo de visão de médicos, otimizando consultas em tempo real (WU et al., 2018).

Com uma experiência "mãos-livres", os óculos permitem interações por comandos de voz, gestos ou movimentos oculares. No entanto, o design de interfaces deve evitar sobrecarga cognitiva e garantir que os elementos virtuais sejam integrados ao ambiente de forma intuitiva e funcional.

5. Trabalhos Similares

Nesta seção, são apresentados trabalhos que exploram interfaces voltadas para dispositivos vestíveis, com foco na experiência do usuário em soluções bancárias e correlatas. A análise desses estudos fornece insights fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

5.1. Trabalho 1: How we designed AI-Powered Spatial Banking for Apple Vision Pro - 2024

O artigo da UXDA, publicado no site Muzli Design Inspiration, apresenta o design de um conceito de banco espacial com inteligência artificial para a plataforma *visionOS* do Apple Vision Pro. O objetivo é criar uma experiência bancária dinâmica e proativa.

Os principais destaques incluem as janelas espaciais, que são adaptáveis ao ambiente do usuário, com materiais que ajustam o contraste e a iluminação, permitindo flexibilidade e conforto. Além disso, a interação gestual, ao aproveitar movimentos naturais, torna a navegação mais intuitiva e fluida, enriquecendo a experiência do usuário.

Esse trabalho é relevante por explorar as possibilidades de interfaces em dispositivos vestíveis, um campo ainda emergente, com conceitos que complementam as funcionalidades propostas para o aplicativo Pitanga.

5.2. Trabalho 2: Estudo de interação e implementação de um aplicativo para *smartwatch* - 2017

Este estudo, conduzido por Rafael Valer, aborda a criação e análise de um aplicativo projetado especificamente para *smartwatches*. Ele investiga as limitações e possibilidades de interação em dispositivos com telas pequenas, propondo soluções para melhorar a experiência do usuário.

Os principais pontos abordados incluem a interação otimizada para telas reduzidas utilizando gestos simplificados e navegação intuitiva, garantindo uma experiência fluida. Além disso, a integração com outros dispositivos permite a continuidade das atividades iniciadas em smartphones, oferecendo maior praticidade e conectividade.

Este estudo é relevante para o projeto, pois oferece insights sobre as limitações e boas práticas no desenvolvimento para dispositivos vestíveis, especialmente no contexto de integração entre plataformas.

5.3. Trabalho 3: Desenvolvimento do microgram: um aplicativo para uso do telegram em relógios com Wear OS - 2024

Ricardo de Andrade Maia apresenta neste trabalho o desenvolvimento do Microgram, um aplicativo que adapta as funcionalidades do Telegram para relógios com Wear OS. Ele explora os desafios de adequar uma aplicação originalmente projetada para smartphones a um ambiente com recursos limitados.

Os principais destaques incluem a adaptação de interface, que simplifica funções para tornar o aplicativo funcional em dispositivos vestíveis, e a integração com APIs existentes, aproveitando recursos do Telegram para manter a experiência do usuário consistente entre plataformas. Este trabalho complementa o Pitanga ao demonstrar como a adaptação para wearables preserva a usabilidade e a consistência da experiência do usuário.

6. Metodologia

Este estudo analisa o impacto das heurísticas de usabilidade em dispositivos *wearables* por meio do desenvolvimento da interface do aplicativo Pitanga. O app permite aos usuários adicionarem cartões de pagamento, visualizar informações financeiras em seus dispositivos e criar gráficos e metas para análise de gastos.

A metodologia começa com uma revisão bibliográfica sobre heurísticas de usabilidade, dispositivos *wearables*, IoT e design centrado no usuário. Em seguida, será desenvolvido um protótipo baseado nas heurísticas de Nielsen e boas práticas de UI, focado em centralizar informações financeiras e oferecer uma experiência acessível e prática em *wearables*.

O protótipo será testado com usuários para coletar *feedbacks* qualitativos e quantitativos. Esses dados orientarão iterações no design, aprimorando a interface para torná-la mais eficiente e intuitiva.

7. Desenvolvimento

O desenvolvimento deste projeto está centrado na criação do aplicativo Pitanga, com o objetivo de projetar uma solução para a gestão financeira por meio de dispositivos *wearables*. Após a conclusão da fase de prototipagem, o projeto avançará para a etapa de testes, permitindo a validação das funcionalidades e a avaliação da usabilidade do aplicativo em diferentes dispositivos.

7.1. Criação do aplicativo

O desenvolvimento do Pitanga teve início com a definição de sua proposta, voltada para a usabilidade e integração com dispositivos vestíveis.

A identidade visual foi concebida para traduzir a essência de brasilidade e acessibilidade. Inspirada na fruta pitanga, associada à infância e a memórias afetivas, a logo combina uma tipografia moderna com uma ilustração minimalista da fruta. A escolha das cores foi fundamentada na teoria das cores, priorizando tons que evocam confiança, inovação e brasilidade. Esses elementos visuais visam estabelecer uma conexão emocional com os usuários, destacando-se em um mercado competitivo.

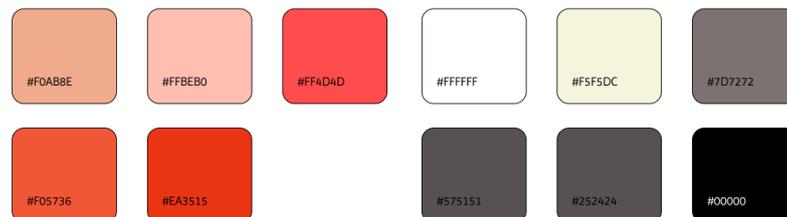


Figura 1: Paleta de cores e tons de cinza



Figura 2: Logo

A escolha de criar um aplicativo financeiro foi fundamentada no crescimento exponencial do setor de tecnologia financeira (*fintech*) e na necessidade de soluções que centralizem e simplifiquem a gestão de finanças pessoais. Outro fator importante foi a intenção de aproximar os *wearables* de um público mais amplo.

O Pitanga foi projetado para atender a diferentes perfis de usuários, desde jovens que estão começando a organizar suas finanças até pessoas com maior experiência e complexidade na gestão de recursos. Ao permitir que os usuários analisem suas finanças, adicionem cartões e criem metas em dispositivos, o aplicativo não apenas oferece conveniência, mas também promove a adoção de *wearables* no cotidiano, reforçando sua utilidade além do nicho tecnológico.

7.2. Escolha do ecossistema Apple

A decisão de desenvolver o Pitanga no ecossistema Apple foi motivada pela consistência de design, qualidade de hardware e software, e pela base de usuários que valoriza experiências bem projetadas. Essa escolha também se mostrou estratégica devido à liderança da Apple no mercado de *wearables*. Segundo dados da Statista, a empresa mantém sua posição dominante no setor, com participação significativa em vendas globais, reforçando a atratividade de sua plataforma para inovações nesse segmento (STATISTA, 2024).

Além disso, recursos como o *Human Interface Guidelines* (HIG) oferecem suporte robusto para criar interfaces otimizadas. A integração perfeita entre dispositivos Apple permite ao aplicativo funcionar de forma unificada em iPhone, Apple Watch e Vision Pro, garantindo uma experiência contínua e consistente.

7.3. Desenvolvimento da interface

O desenvolvimento dos *wireframes*² representou a base estrutural do projeto, sendo uma etapa essencial para definir o layout e os fluxos principais antes da criação do protótipo de alta fidelidade. Neste primeiro momento foi realizado um estudo aprofundado de interfaces para dispositivos da Apple, como o Vision Pro e o Apple Watch, com o objetivo de garantir que o design fosse funcional, intuitivo e compatível com os princípios de usabilidade.

Os *wireframes* projetados consideraram a hierarquia de informações, a clareza visual e as interações específicas para dispositivos vestíveis, garantindo que a transição para o protótipo de alta fidelidade ocorresse de forma eficiente e bem fundamentada.

² Wireframes são representações visuais simplificadas de telas e funcionalidades do aplicativo, usadas para planejar a estrutura de navegação antes da implementação final.

7.3.1. Mobile

A interface *mobile* foi projetada para facilitar o gerenciamento de cartões e análise de gastos, mantendo a consistência visual e funcional com dispositivos vestíveis.

Com foco em telas menores, o design otimizou a legibilidade, o contraste e priorização de informações, garantindo navegação fluida e eficiente. A interface *mobile* complementa a experiência em *wearables*, oferecendo uma solução prática e acessível para gestão financeira.

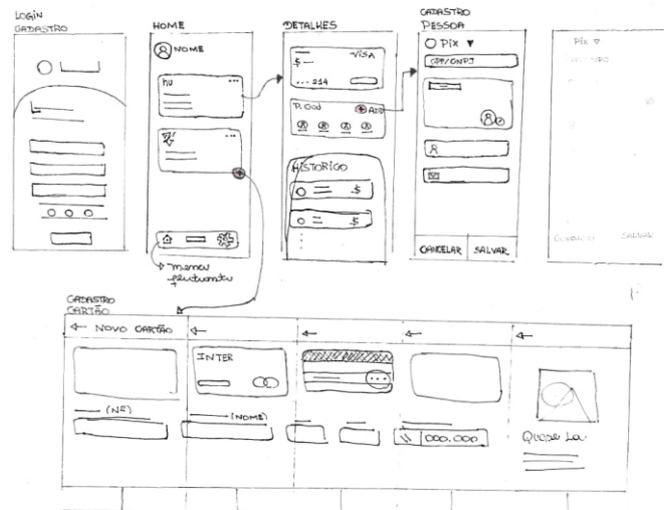


Figura 3: Primeiro wireframe do aplicativo mobile

Segundo as Heurísticas de Nielsen (1995), o sistema deve sempre informar ao usuário o que está acontecendo, por meio de *feedback* apropriado e dentro de um tempo razoável. A partir deste ponto de vista, foi implementado uma barra de etapas que é incrementada conforme o usuário avança em uma atividade no sistema.

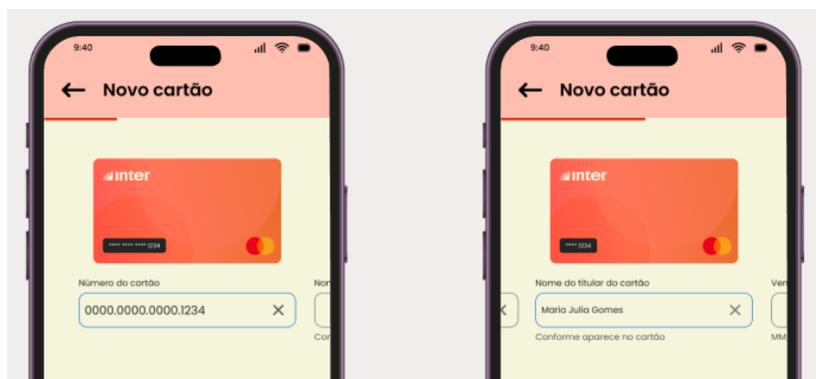


Figura 4: Visibilidade do status do sistema

Ele ainda afirma que o design deve ser consistente em toda a aplicação, usando padrões conhecidos, de modo que os usuários não precisem se perguntar se diferentes palavras,

situações ou ações significam a mesma coisa. Pensando nisso, alguns elementos do design foram utilizados em todos os dispositivos, a fim de gerar familiaridade ao usuário



Figura 5: Consistência e padrões do aplicativo

7.3.2. Apple Watch

O design para o Apple Watch exige uma abordagem que equilibre limitações e oportunidades do dispositivo. No desenvolvimento do aplicativo, foram priorizados elementos essenciais para criar uma interface intuitiva e funcional.

O modelo escolhido para estudo foi o Apple Watch Series 10, que com sua tela compacta, demanda um design conciso, focado no essencial, evitando sobrecarregar o usuário. A proximidade da tela com o rosto durante o uso exige elementos visuais claros, tipografia legível e bom contraste, garantindo leitura fácil em diferentes condições de iluminação.

Com o watchOS 10, a *Digital Crown*³ tornou a navegação mais intuitiva e eficiente, permitindo explorar telas com precisão sem depender exclusivamente de toques diretos. Essa funcionalidade é especialmente útil em dispositivos com tela reduzida, oferecendo uma interação fluida e prática.



³ Digital Crown é um controle rotativo presente nos dispositivos Apple, como o Apple Watch, que permite navegação intuitiva, ajuste de volume e rolagem através de interações físicas.

Figura 6: Digital Crown

O aplicativo foi projetado para que ações sejam realizadas com um ou dois gestos simples, assegurando uma experiência ágil e descomplicada.

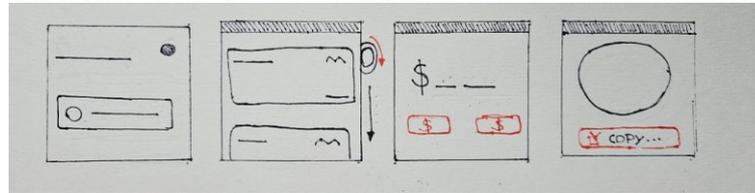


Figura 7: Wireframe do aplicativo para Apple Watch



Figura 8 : Protótipo de alta fidelidade do aplicativo para Apple Watch

7.3.3. Vision Pro

No desenvolvimento do Pitanga, foram aplicados os conceitos de *Shared Space* e *Passthrough* do HIG para otimizar a experiência em dispositivos imersivos. O *Shared Space* permite que o aplicativo seja executado ao lado de outros, facilitando a organização e interação simultânea com várias janelas. Já o *Passthrough* utiliza vídeo ao vivo das câmeras externas, permitindo que o usuário veja o ambiente real enquanto interage com o conteúdo virtual, ajustando a intensidade por meio da Digital Crown.

As interações foram alinhadas às melhores práticas para o Vision Pro, como o uso de olhos e mãos para navegação. O usuário pode selecionar objetos apenas olhando e realizando gestos indiretos, enquanto o conteúdo é posicionado no campo de visão natural para garantir acessibilidade e usabilidade intuitiva.

2024-2

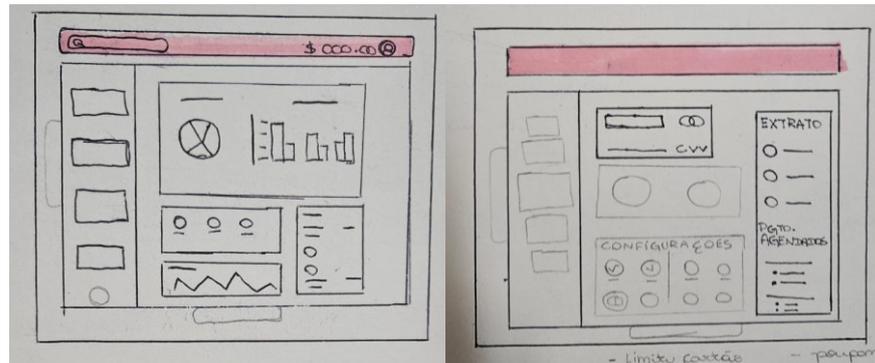


Figura 8: Wireframe do aplicativo para o Vision Pro



Figura 9: Dashboard final do aplicativo para o Vision Pro

No fluxo de adição de cartão foi implementado o recurso de Visualização Guiada. Essa funcionalidade proporciona ao usuário uma introdução interativa, mostrando como capturar as informações do cartão utilizando a câmera do dispositivo, alinhada com os gestos e interações recomendados para o ambiente imersivo.



Figura 10: Visualização guiada

Com os *wireframes* validados, o próximo passo foi o desenvolvimento de um protótipo MVP, mínimo produto viável, que representasse o design final do aplicativo, incluindo cores, tipografia e elementos visuais detalhados. Essa etapa foi realizada no Figma, ferramenta que permitiu criar uma representação precisa da interface e das interações previstas.

O projeto completo pode ser acessado diretamente através deste link para o Figma,⁴ onde estão disponíveis todas as telas e interações detalhadas para visualização e testes.

8. Resultados e Discussões

O teste de usabilidade final foi conduzido com o protótipo de alta fidelidade, abrangendo os fluxos mais críticos do aplicativo, como login, exclusão de gráficos e adição de novo cartão, além da criação de novas metas e gráficos. Para garantir uma avaliação eficaz da performance e da satisfação dos usuários, foram desenvolvidos dois roteiros distintos, cada um destinado a tarefas realizadas em um dispositivo diferente. O objetivo de usar dois roteiros se deu pela aplicação do conceito *mobile first*⁵, garantindo que os fluxos no Vision Pro e no aplicativo móvel fossem consistentes e permitindo que os usuários não se sentissem inclinados a seguir o que haviam visto anteriormente em um dos dispositivos, evitando viés nas interações.

O teste foi realizado nas formas presencial e online, proporcionando flexibilidade para os participantes e alcançando uma amostra diversificada. Foram 16 participantes, divididos igualmente entre dois roteiros. Eles foram selecionados com base em critérios que refletissem os potenciais usuários do aplicativo (jovens e adultos), garantindo representatividade. Durante o teste, os participantes precisavam realizar tarefas no sistema, sendo apresentados a cenários que descreviam situações do cotidiano. Por exemplo, ao avaliar a funcionalidade de criação de metas, foi descrito um cenário onde o usuário desejava fazer uma viagem e precisava economizar dinheiro para realizá-la no período certo, sendo questionado sobre como utilizar o aplicativo para isso.

Essa abordagem buscou evitar enviesamento, incentivando os participantes a explorarem a interface por conta própria e descobrirem as ações necessárias, mesmo que enfrentem dificuldades.

Após a execução das tarefas, os participantes foram convidados a responder a uma pesquisa de satisfação, fornecendo dados adicionais sobre sua experiência com a interface e funcionalidades do aplicativo. Durante os testes, um moderador registrava comportamentos, dificuldades e comentários espontâneos. Esses dados, combinados com as observações feitas durante os testes, geram insights valiosos que permitiram aprimorar o design e a usabilidade do aplicativo. A seguir, são apresentados os resultados e as análises detalhadas dessa experiência de teste.

⁴ Projeto do Figma disponível em: <https://linktr.ee/prototipospitanga>

⁵ Conforme explica Marcotte (2011), "mobile first significa projetar para as menores telas possíveis primeiro, o que força os designers a focar no conteúdo essencial e a criar interfaces que funcionem bem sob as restrições de dispositivos móveis

A funcionalidade de criação de metas estava fácil de localizar? (mobile)

8 respostas

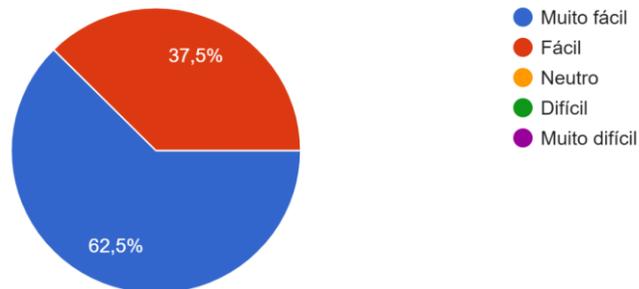


Figura 11: Localização da criação de metas

Avalie sua satisfação geral com a funcionalidade de criação de metas: (mobile)

8 respostas

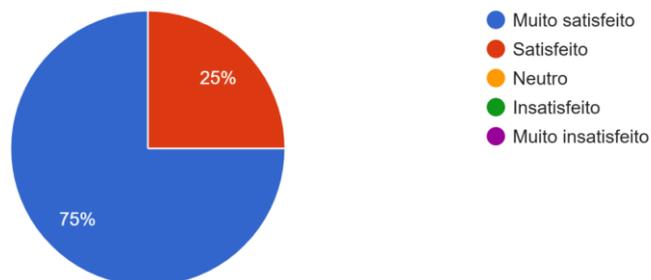


Figura 12: Satisfação geral com a criação de metas

O processo de exclusão foi claro e funcional? (VP)

8 respostas

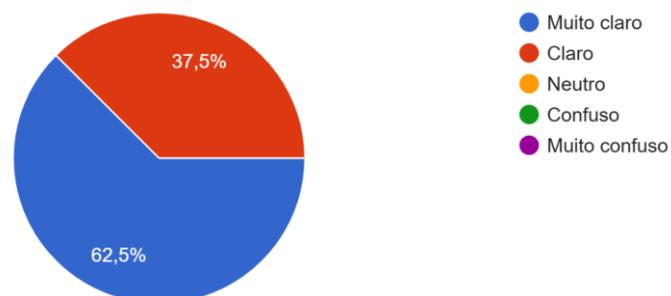


Figura 13: Processo de exclusão

O processo de escaneamento ou entrada de dados do cartão foi eficiente? (VP)
8 respostas

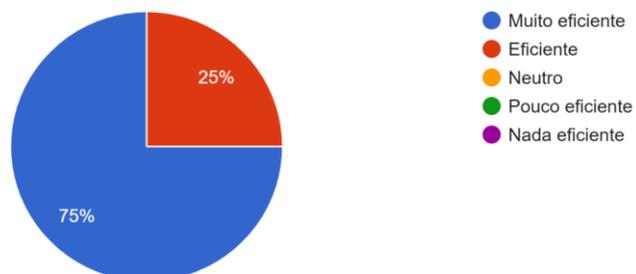


Figura 14: Processo de escaneamento do cartão

O menu para excluir gráficos estava fácil de identificar? (Mobile)
8 respostas

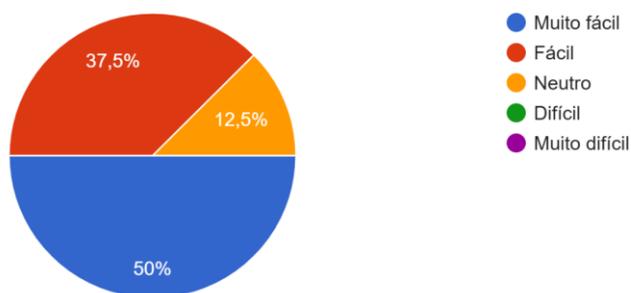


Figura 15: Exclusão de gráficos

O processo de adição de cartão foi eficiente? (Mobile)
8 respostas

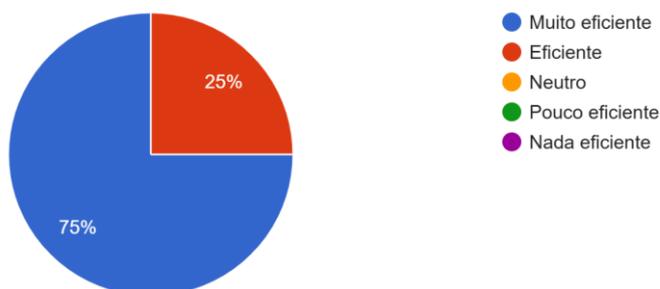


Figura 16: Adição de cartão

A funcionalidade de criação de metas estava fácil de localizar? (VP)

8 respostas

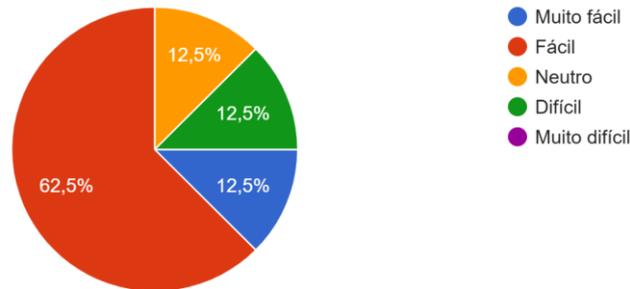


Figura 17: Criação de metas no Vision Pro

Avalie sua satisfação geral com o processo de criação de gráficos: (VP)

8 respostas

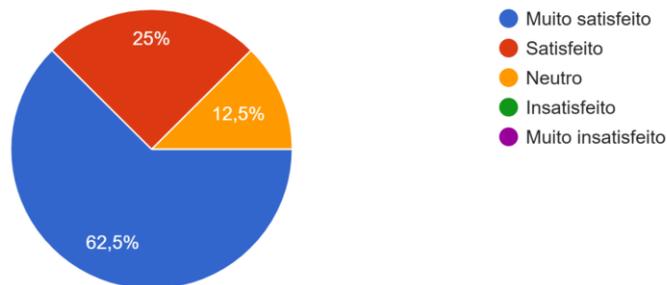


Figura 18: Satisfação com a criação de gráficos no Vision Pro

9. Conclusões

Os resultados obtidos nos testes indicam que a solução desenvolvida atendeu às expectativas de usabilidade e satisfação dos usuários. Os gráficos gerados a partir das pesquisas demonstraram que a maioria dos participantes considerou o aplicativo intuitivo, destacando a eficiência e clareza dos fluxos.

No entanto, os testes também trouxeram insights valiosos para melhorias. Alguns usuários relataram dificuldade ao localizar as metas e abrir a tela de análises no Vision Pro, o que apontou a necessidade de ajustes específicos nessa área. Como resposta, foi decidido reposicionar o botão de acesso às metas e adicionar um novo botão na tela de Análises, otimizando a navegação e a funcionalidade.



Figura 18: Mudanças Metas

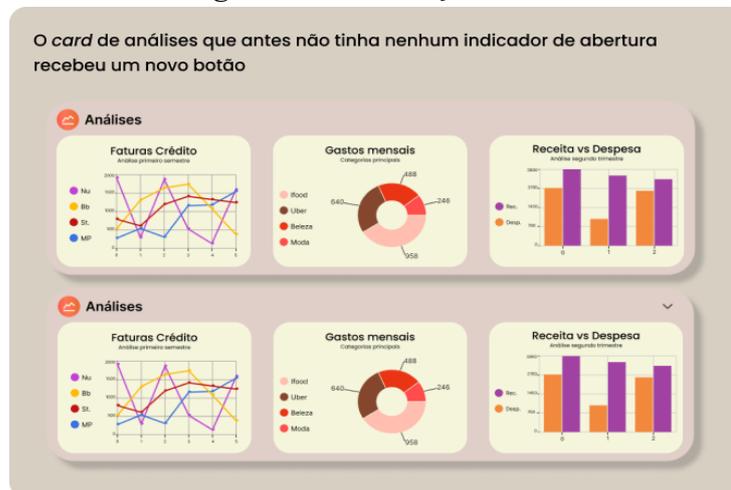


Figura 19: Mudanças Análises

De modo geral, as heurísticas de Nielsen, aplicadas ao longo do projeto, desempenharam um papel crucial em tornar a experiência mais intuitiva e acessível. Além disso, o alinhamento com as normas de design da Apple foi fundamental para garantir uma coesão visual consistente, reforçando a qualidade do produto final.

O aprendizado obtido neste processo evidencia a importância de testes de usabilidade para refinar as interações e alcançar um produto que atenda às necessidades reais dos usuários, sendo uma prática indispensável para o sucesso de projetos digitais.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, pelo apoio incondicional e incentivo aos meus estudos, pilares fundamentais para a realização desta conquista.

Aos meus amigos Gabriel Camargo e Felipe Paes, que compartilharam comigo os desafios e alegrias da graduação, tornando essa jornada ainda mais especial.

Ao meu namorado, José Victor, por estar ao meu lado e oferecer apoio em cada etapa deste percurso.

À orientadora Luciene Rodrigues, pelo auxílio e orientação valiosa durante o desenvolvimento deste trabalho.

Por fim, faço uma menção especial ao professor José Alexandre Ducatti (in memoriam), cuja sabedoria, conversas e ensinamentos foram cruciais para que esta ideia se tornasse realidade. Sua dedicação e inspiração jamais serão esquecidas.

Referências

APPLE. **Human Interface Guidelines**. Disponível em:

<https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines>. Acesso em: 25 nov. 2024.

ALLIED MARKET RESEARCH. *Como a ascensão de wearables bancários inovadores tem sido favorável para que as indústrias de fintech alavanquem seus negócios..* Disponível em:

<https://blog.alliedmarketresearch.com/how-the-rise-of-innovative-banking-wearables-has-been-favorable-for-fintech-industries-to-leverage-their-businesses-1396>. Acesso em: 30 nov. 2024.

AZUMA, Ronald T. A Survey of Augmented Reality. **Presence: Teleoperators and Virtual Environments**, v. 6, n. 4, p. 355-385, 1997.

BROOKE, John. SUS: a quick and dirty usability scale. In: JORDAN, P. W.; THOMAS, B.; WEERDMEESTER, B.; McCLELLAND, I. L. **Usability Evaluation in Industry**. London: Taylor and Francis, 1996. p. 189-194.

CANALYS. **Global wearable shipments Q2 2023**. Disponível em:

<https://www.canalys.com/newsroom/global-wearable-shipments-q2-2023>. Acesso em: 10 maio 2024.

CHING, Teresa KL et al. Smartwatch in clinical settings: Patient monitoring and beyond.

Journal of Clinical Engineering, v. 41, n. 3, p. 191-197, 2016.

COOPER, Alan et al. **About Face: The Essentials of Interaction Design**. 4. ed.

Indianapolis: Wiley, 2014.

DICIO. **Usuário**. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/usuario/>. Acesso em: 24 jun. 2024.

DICIONÁRIO AURÉLIO. **Dicionário da Língua Portuguesa**. 2024.

DIX, Alan; FINLAY, Janet; ABOWD, Gregory D.; BEALE, Russell. **Human-Computer Interaction**. 3rd ed. Harlow: Pearson Education, 2004.

EPSTEIN, Daniel A. et al. Examining smartwatch health data use in clinical settings. In: **Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. 2016. p. 4962-4973.

GARRETT, Jesse James. **The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond**. 2. ed. Berkeley: New Riders, 2010.

GARTNER. Wearables to Drive 25% of Digital Interactions by 2026. Stamford Gartner, 2023. Disponível em: <https://www.gartner.com>. Acesso em: 25 nov. 2024.

HASSENZAHN, Marc. **Experience Design: Technology for All the Right Reasons**. 1. ed. San Rafael: Morgan & Claypool, 2010.

IDC. **Worldwide Quarterly Wearable Device Tracker. 2024**. Disponível em: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS52615024>. Acesso em: 30 nov. 2024.

ISO. ISO 9241-11:2018 - Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts. **International Organization for Standardization**, 2018.

LAZAR, Jonathan et al. **Research Methods in Human-Computer Interaction**. 2. ed. Cambridge: Morgan Kaufmann, 2017.

MAIA, Ricardo de Andrade. **Desenvolvimento do Microgram: Um aplicativo para uso do Telegram em relógios com Wear OS**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2024.

MARCOTTE, Ethan. **Responsive Web Design**. New York: A Book Apart, 2011.

MOORE, Geoffrey A. **Atravessando o Abismo: Marketing e Vendas de Produtos Disruptivos para Consumidores do Mercado Principal**. São Paulo: HarperCollins Brasil, 2020.

NIELSEN, Jakob. **Usability Engineering**. San Diego: Morgan Kaufmann, 1995.

NIELSEN, Jakob. **Usability Inspection Methods**. New York: John Wiley & Sons, 1994.

NORMAN, Donald A. **O Design do Dia a Dia**. Edição revisada e ampliada. Rio de Janeiro: Basic Books, 2013.

PREECE, Jenny; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. 1st ed. New York: John Wiley & Sons, 2002.

RAWASSIZADEH, Reza et al. Wearables: Has the age of smartwatches finally arrived?. *Communications of the ACM*, v. 58, n. 1, p. 45-47, 2015.

RUBIN, Jeffrey; CHISNELL, Dana. *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. 2. ed. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008.

STATISTA. **Participação de mercado de remessas unitárias de wearables em todo o mundo do 1º trimestre de 2014 ao 1º trimestre de 2024, por fornecedor**. 2024. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/435944/quarterly-wearables-shipments-worldwide-market-share-by-vendor/>. Acesso em: 30 nov. 2024.

TECNOBLOG. **Apple vendeu 41 milhões de wearables no terceiro trimestre de 2020**. 2020. Disponível em: <https://tecnoblog.net/noticias/apple-watch-vende-118-milhoes-de-unidades-e-quebra-recorde/#:~:text=Apple%20vendeu%2041%20milhões%20de,alta%20de%2035%2C1%25>. Acesso em: 25 nov. 2024.

THINK DESIGN. **14 things to keep in mind when designing for wearables**. Think Design, 2023. Disponível em: <https://think.design/blog/14-things-to-keep-in-mind-when-designing-for-wearables/> Acesso em: 30 nov. 2024.

UXDA. **How we designed AI-Powered Spatial Banking for Apple Vision Pro**. Medium, 2024. Disponível em: <https://medium.muz.li/how-we-designed-ai-powered-spatial-banking-for-apple-vision-pro-ff55f577204d>. Acesso em: 05 de mar. 2024.

VALER, Rafael. **Estudo de interação e implementação de um aplicativo para smartwatch**. 2017. Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

WHARTON, Cathleen et al. The Cognitive Walkthrough Method: A Practitioner's Guide. In: NIELSEN, Jakob; MACK, R. L. *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994.

WU, J.; GUO, Y.; YANG, J.; YANG, Y. Application of augmented reality in emergency rescue of major accidents. *IEEE Access*, v. 6, p. 20771-20776, 2018.

YANG, G.; PANG, Z.; YUAN, Y.; KHAN, M.; ZHU, Z. Wearable sensors for smart healthcare: A review. *Sensors*, v. 16, n. 5, p. 1-30, 2016.

Fontes eletrônicas: