

GUIDELINES PARA AUXILIAR DESIGNERS NA CONSTRUÇÃO COLABORATIVA DE PROTÓTIPOS DE INTERFACES SENSÍVEIS A DIMENSÕES COGNITIVAS DE NOTAÇÃO: Um Estudo Empírico Usando Figma

Luan Medeiros Silveira¹

Kleinner Farias²

Resumo: Este trabalho apresenta um estudo empírico sobre a prototipação colaborativa de interfaces, com foco na ferramenta Figma, abordando a falta de *guidelines* para a criação eficiente de protótipos. O objetivo principal foi fornecer um *guideline* que auxiliasse os designers na construção eficiente de protótipos colaborativos de interface, incorporando as Dimensões Cognitivas de Notação para melhorar a comunicação e compreensão entre a equipe de desenvolvimento. O método de avaliação envolveu um estudo de caso no qual os participantes aplicaram o *guideline* e responderam a um questionário baseado no modelo TAM. Os resultados mostram que o *guideline* melhorou a facilidade de uso (75%) e o aprendizado (62,5%), embora tenha demandado mais tempo para ser dominado (50%). Além disso, o *guideline* demonstrou ser útil na manutenção do protótipo para metade dos participantes (50%) e com uma redução significativa do tempo de prototipação (50%), mas tendo a produtividade grande aceitação (87,5%). Recomenda-se aprimorar a eficiência do domínio do *guideline* e explorar a inclusão de outras Dimensões Cognitivas de Notação para aprimorar ainda mais a diretriz. Em resumo, este estudo oferece uma perspectiva promissora para aprimorar a criação de protótipos de interfaces colaborativas, embora haja espaço para melhorias contínuas.

Palavras-chave: Prototipagem Colaborativa, Design de Interface, Dimensões Cognitivas de Notação, Diretrizes, Avaliação de Usabilidade

Abstract: This work presents an empirical study on collaborative interface prototyping, focusing on the Figma tool and addressing the lack of guidelines for efficient prototype creation. The main objective was to provide a guideline to assist designers in the effective construction of collaborative interface prototypes, incorporating Cognitive Dimensions of Notation to enhance communication and understanding among the development team. The evaluation method involved a case study in which participants applied the guideline and responded to a questionnaire based on the TAM model. The results showed that the guideline improved usability (75%) and learning (62.5%), although it took more time to master (50%). Additionally, the guideline proved to be useful in maintaining the prototype for half of the participants (50%) and significantly reducing prototyping time (50%), with high acceptance for productivity (87.5%). It is recommended to enhance the efficiency of guideline mastery and explore the inclusion of other cognitive notation dimensions for further guideline improvement. In summary, this study offers a promising perspective for enhancing collaborative interface prototyping, although there is room for continuous improvement.

Keywords: Collaborative Prototyping, Interface Design, Cognitive Notation Dimensions, Guide-

¹Graduando em de Ciência da Computação pela Unisinos. Email: luanmedeirossilveira@gmail.com

²Possui doutorado em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2012), mestrado em Ciência da Computação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2008), graduação em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Alagoas (2006) e em Tecnologia da Informação pelo Instituto Federal de Alagoas. Email: kleinnerfarias@unisinos.br

1 INTRODUÇÃO

Nos domínios do design de interface, a prototipagem colaborativa desempenha um papel fundamental na materialização de ideias e na comunicação efetiva entre membros de uma equipe de desenvolvimento (PÉREZ-MEDINA, 2019). Nesse cenário, a ferramenta Figma emergiu como uma solução valiosa, proporcionando uma plataforma dinâmica para a criação de protótipos interativos (STAIANO, 2022). No entanto, a ausência de diretrizes claras para orientar o processo de criação de protótipos colaborativos de interfaces representa um desafio significativo para os designers e suas equipes.

Porém é importante observar que a prototipação pode ser demorada e consumir muitos recursos (MENOLD, 2019). Pesquisas relacionadas concentraram-se no desempenho técnico dos protótipos, mas poucas consideram outros atributos de design (MENOLD, 2019). A falta de diretrizes bem definidas e estruturadas torna a tarefa de criar protótipos uma empreitada complexa, pois não há consenso acerca do melhor método a ser utilizado, ou de como este deve ser estruturado (MANZO et al., 2022).

Trazendo a ausência de integridade nos protótipos onde é mencionada por (MANZO et al., 2022), salientam as consequências dessa lacuna, incluindo a não apresentação total do produto final, levando a possíveis lacunas na funcionalidade e nos recursos. Os autores também mencionam a diversidade de abordagens e métodos utilizados pelos designers, devido à falta de consenso, não apenas dificulta a comunicação efetiva entre membros da equipe, mas também na aceitação e a adequação do protótipo entre os usuários e a importância de testar e coletar *feedback* para garantir que ele atenda às necessidades propostas. Portanto, é imperativo abordar essa questão central para melhorar a eficiência e a qualidade do processo de prototipagem de interfaces. Uma abordagem promissora para aprimorar a colaboração e garantir a sensibilidade às Dimensões Cognitivas de Notação envolve a implementação de diretrizes estruturadas (GREEN; PETRE, 1996). Essas diretrizes podem incluir métodos específicos de anotação e padrões de design colaborativo para avaliação contínua.

Diante desse cenário desafiador, o presente estudo busca preencher essa lacuna ao estabelecer como objetivo fornecer um conjunto claro de diretrizes para orientar designers na construção eficiente de protótipos colaborativos de interface. O diferencial distintivo deste trabalho reside na incorporação das Dimensões Cognitivas de Notação, reconhecendo sua importância fundamental na comunicação efetiva de ideias e na promoção da compreensão mútua entre os membros da equipe de desenvolvimento de protótipos. Ao amalgamar a potência prática da ferramenta Figma com essas Dimensões Cognitivas de Notação, almeja-se não apenas mitigar as lacunas de comunicação, mas também aprimorar significativamente a qualidade e a eficácia do processo de prototipagem colaborativa.

Para avaliar a eficácia das diretrizes propostas, foi empregado um método robusto de avalia-

ção, centrando em um estudo de caso detalhado. Os participantes foram convidados e orientados a aplicar o conjunto de diretrizes durante a criação de protótipos colaborativos utilizando a ferramenta Figma. Posteriormente, foi conduzido um questionário estruturado, fundamentado no Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM), proposto em trabalhos como (MARANGUNIC, 2015) e (DAVIS, 1989), para coletar dados qualitativos sobre a experiência dos participantes.

Os resultados coletados mostram que os participantes tiveram uma alta média taxa de facilidade de uso (entre 50% à 75%) e utilização (entre 50% à 87,5%) ao *guideline*. Principais contribuições com a abordagem permitiu uma análise aprofundada da aceitação e eficácia percebida das diretrizes, destacando não apenas a usabilidade da ferramenta, mas também a facilidade de aprendizado, a percepção de domínio e a utilidade percebida. Ao adotar essa metodologia, visa-se não apenas mensurar a efetividade prática das diretrizes, mas também compreender as percepções e atitudes dos designers em relação à sua aplicação no contexto real de desenvolvimento de interfaces colaborativas.

O estudo está dividido conforme a seguinte estrutura: a Seção 2 conterá o referencial teórico, com os principais conceitos para entendimento do estudo proposto; a Seção 3 abordará os trabalhos relacionados, explorando o processo de seleção utilizado e também realizando um comparativo destes com o presente; a Seção 4 abordará a proposta para desenvolvimento do estudo; a Seção 5 apresenta os dados perante as avaliações qualitativas feitas; a seção 6 traça conclusões e trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção aborda os conceitos teóricos usados durante a construção e desenvolvimento do estudo:

2.1 Prototipação

A prototipagem da interface do usuário representa uma abordagem de teste e avaliação que desempenha um papel fundamental na metodologia de “design centrado no usuário” (LOPES; VALENTIM, 2019). Essa abordagem tem sido amplamente empregada em projetos de Tecnologia da Informação (TI) desde a década de 1990 (WEICHBROTH; SKORKSKI, 2015). Com origem no Design Centrado no Usuário, a prototipagem também se tornou uma prática popular, contendo um método para validar conceitos de design baseados no usuário em design de serviço e desenvolvimento (WEICHBROTH; SKORKSKI, 2015).

Todos os processos de formulação e criação de uma prototipação são importantes para o adequado desenvolvimento de *softwares*, em razão de ser uma técnica que serve para evitar o retrabalho e redução de tempo de desenvolvimento e os altos custos de produção (SOUSA; VALENTIM, 2020). Nesse sentido, a prototipação ajuda na criação de um esboço em escala de proporção real, podendo ser feita em papel ou em ferramenta adequada (PEREIRA, 2018).

2.2 Dimensões Cognitivas de Notação

As Dimensões Cognitivas de Notação são uma área de estudo que se concentra na compreensão e na interpretação de elementos de notação em diferentes contextos, como design, comunicação visual e sistemas de símbolos (GREEN; PETRE, 1996). Essas dimensões se referem às características perceptivas e cognitivas que afetam a forma como as pessoas interpretam e compreendem as informações apresentadas por meio de notações visuais (GREEN; PETRE, 1996).

A estrutura enfatiza as opções de design disponíveis para esses designers, incluindo a caracterização da atividade do usuário e as inevitáveis compensações que ocorrerão entre as possíveis opções de design (BLACKWEEL et al., 2001). Podem ser usadas para avaliar sistemas notacionais (BLACKWEEL et al., 2001). Essas dimensões incluem visibilidade, dependências ocultas, operações mentais difíceis, consistência, difusão, abstração, notação secundária e viscosidade (BLACKWEEL et al., 2001). Cada dimensão representa um aspecto diferente do sistema de notação que pode impactar a experiência do usuário (BLACKWEEL et al., 2001).

O objetivo da estrutura é ajudar os designers a criar sistemas de notação que sejam mais utilizáveis e eficazes para os usuários pretendidos (BLACKWEEL et al., 2001). Ao avaliar seus projetos usando as dimensões fornecidas pela estrutura, os projetistas podem identificar possíveis problemas e tomar decisões informadas sobre como resolvê-los (BLACKWEEL et al., 2001).

2.3 Figma

O Figma é uma ferramenta de design que permite aos usuários criar e prototipar interfaces. Ele oferece recursos como brincar com formas, vetores avançados com a ferramenta Caneta e desenvolver a estrutura do aplicativo. A ferramenta pode ser usada para fazer *wireframes* e explorar a comunidade Figma.

Figma é uma ferramenta colaborativa em tempo real que pode facilmente substituir vários aplicativos de design (STAIANO, 2022). Ela permite que designers e outros colegas de equipe trabalhem simultaneamente em tempo real, que leva o fluxo de trabalho colaborativo para um nível totalmente novo (STAIANO, 2022). Este recurso torna Figma se destaca entre outras ferramentas para melhorar não apenas o trabalho de design, mas também o próprio processo de colaboração da equipe (STAIANO, 2022).

Anteriormente, os designers usavam ferramentas que não criavam prototipação através da interface do usuário, como Corel, Illustrator e Photoshop (STAIANO, 2022). O mundo do UX/UI designers mudou ao lançamento do Sketch, revolucionando o fluxo de trabalho do design (STAIANO, 2022). Após a revolução do Sketch no processo de criação de UIs, ferramentas de design semelhantes começaram a surgir em alta no mercado (STAIANO, 2022). Adobe atualiza o Photoshop com pranchetas e interface adicional ferramentas de design, mas isso ainda não

o ajudou a ganhar popularidade entre os designers de interface (STAIANO, 2022). Por isso, a empresa lançou o *Adobe XD*, uma ferramenta essencial e simples construída especificamente para para *UX/UI*. Na verdade, a linha de destaque do XD era seu compromisso com o design de experiência (STAIANO, 2022). Ao lançamento do Figma, seu ambiente simplificou desde o seu painel e velocidade no fluxo de trabalho com recursos de colaboração, variantes, prototipagem avançada e *auto layout*, se tornando uma força motriz entre as ferramentas de design; define tendências e introduz novos (STAIANO, 2022).

3 TRABALHOS RELACIONADOS

A Tabela 1 de Comparação dos Trabalhos Relacionado mostra um pesquisa realizada em repositórios digitais como *Google Scholar*³ e *IEEE Xplore*⁴. Grande parte dos trabalhos selecionados foi resultado de pesquisas pelo termo “*collaborative interface prototype construction*”.

3.1 Análise dos trabalhos relacionados

(MILLER, 2021). Propõe um exercício prático em sala de aula, utilizando a prototipagem em papel para ensinar conceitos de “ajuste” no design de interfaces de usuário. Atendendo completamente aos CC1, CC2 e CC4, o estudo destaca a relevância do design eficaz e da compreensão das repercussões do design de interface. Embora não aborde explicitamente a satisfação dos participantes, o artigo contribui para o entendimento do ajuste no design de interfaces, oferecendo instruções passo a passo para orientar os alunos nesse processo. Ao atender parcialmente ao CC5, ao não mencionar o tempo de prototipação, o trabalho destaca a importância do exercício em cursos de Ciência da Computação, reforçando a onipresença das interfaces em dispositivos de computador.

(FREITAS, 2020). Realiza uma análise abrangente de artefatos para prototipagem rápida de aplicativos de Realidade Aumentada (AR). Atendendo aos CC1, CC2 e CC6, o trabalho destaca ferramentas e estruturas para o design de aplicativos de AR nos estágios iniciais do projeto. Ao abordar parcialmente o CC4, discutindo benefícios e limitações, o artigo não enfatiza a usabilidade do produto. Contudo, ao atender ao CC5, ao mencionar a eficiência da prototipagem, o estudo destaca a importância da prototipagem inicial para aplicações de AR. Este trabalho contribui significativamente para decisões informadas no desenvolvimento de aplicativos de AR, enfatizando a necessidade de prototipagem de baixa fidelidade.

(NASCIMENTO, 2020). Apresenta uma análise da aplicação do Figma na criação de um aplicativo educacional para o ensino hematológico em cursos de medicina. Atendendo completamente aos CC1, CC2 e CC4, o estudo destaca o potencial do Figma como ferramenta de prototipagem colaborativa para aplicações educacionais. Ao abordar parcialmente o CC3, não

³<https://scholar.google.com.br>

⁴<https://ieeexplore.ieee.org>

mencionando explicitamente a satisfação dos participantes, o artigo ressalta a importância da aprendizagem colaborativa no contexto da educação médica. Contribuindo significativamente para o entendimento da aplicação prática do Figma na educação, o trabalho enfatiza a necessidade de práticas colaborativas e interativas, especialmente em períodos de isolamento social.

(IMOTTESJO, 2020). Apresenta o desenvolvimento do *Urban CoBuilder*, uma ferramenta digital móvel que permite projetos colaborativos para ambientes urbanos utilizando realidade aumentada e mecânica de jogo. Atendendo aos CC1, CC2 e CC6, o trabalho destaca o desenvolvimento técnico do protótipo, focando nos critérios de design e nas etapas iterativas. Embora não aborde a satisfação dos participantes (CC3) e o tempo de prototipação (CC5), o estudo fornece informações valiosas sobre os desafios técnicos e as considerações de design envolvidas no desenvolvimento de ferramentas MAR para o planejamento urbano. Este trabalho contribui para a compreensão do desenvolvimento de aplicativos colaborativos em ambientes urbanos.

(PÉREZ-MEDINA, 2019). Propõe um método de design colaborativo centrado no usuário (CUCD) para prototipagem de interfaces, com foco na criação rápida e flexível. Atendendo completamente aos CC1, CC2, CC4 e CC7, o estudo destaca a eficácia do método CUCD e da ferramenta de *software* proposta. Não atender completamente CC5, pois há menção da criação rápida, flexível, intuitiva e reutilizável de protótipos, mas não um tempo atribuído. Contribuindo significativamente para o design colaborativo de interfaces, o trabalho enfatiza a flexibilidade do CUCD ao longo do ciclo de vida de desenvolvimento de *software* (SDLC). Este estudo fornece *insights* valiosos sobre práticas colaborativas na criação de protótipos de interfaces de usuário, apoiando a colaboração entre diferentes superfícies de interação.

(WALNY, 2019). Oferece observações e reflexões sobre cinco grandes projetos multidisciplinares de design de visualização de dados. Atendendo parcialmente ao CC1, CC6 e CC7, o trabalho identifica desafios específicos na colaboração entre designers e desenvolvedores em projetos de design de visualização. Embora não aborde diretamente a satisfação dos participantes (CC3) ou o tempo de prototipação (CC5), o artigo propõe oportunidades para futuras ferramentas, destacando a importância da colaboração entre diferentes disciplinas. Este trabalho contribui para o entendimento das lacunas entre ferramentas e plataformas no design de visualização, propondo soluções para promover uma colaboração mais eficaz e bem-sucedida.

(GESZTEM, 2019). Apresenta um estudo de campo de um *software* de design colaborativo no contexto do design de interface de usuário (UI). Atendendo completamente aos CC1, CC2, CC4 e CC7, o trabalho destaca como os designers de interface de usuário utilizam um *software* colaborativo em tempo real em seu trabalho diário. Contribuindo para a literatura de estudos de campo e avaliação colaborativa de *software*, o artigo fornece um relato detalhado do método utilizado no estudo. Este trabalho oferece *insights* valiosos sobre a usabilidade do *software* de design colaborativo e seu impacto no design de interfaces de usuário.

3.2 Análise comparativa dos trabalhos relacionados

Critério de Comparação. Foram definidos nove Critérios de Comparação (CC) para realizar a comparação de similaridades e diferenças entre o trabalho proposto e os artigos selecionados. Sua comparação é crucial para auxiliar na identificação de oportunidades de pesquisa utilizando critérios objetivos, ao invés de subjetivos. Os critérios são descritos a seguir:

- **Estudo Empírico (CC1):** Refere-se à validação prática de um fenômeno ou hipótese através da coleta e análise de dados empíricos, obtidos por meio de experimentos ou observações de um determinado contexto em campo.
- **Prototipação de Interfaces (CC2):** Refere-se à criação de uma versão simulada ou amostra de um produto final, que é utilizada para testes antes do seu lançamento. Essa técnica é comumente utilizada no processo de desenvolvimento de interfaces de usuário, permitindo a avaliação do design, usabilidade e funcionalidade do produto em um estágio inicial do processo de desenvolvimento.
- **Satisfação dos Participantes (CC3):** Refere-se ao nível de satisfação e experiência dos participantes de uma pesquisa ou estudo.
- **Usabilidade (CC4):** Avaliação da usabilidade do protótipo, considerando a facilidade de uso, a clareza das interações, a compreensão das funcionalidades e a eficiência na realização de tarefas. Isso pode ser medido por meio de testes de usabilidade com usuários reais ou por meio de avaliações de especialistas em usabilidade.
- **Esforço (Tempo) da Prototipação (CC5):** Refere-se tempo necessário para a criação de um protótipo funcional de um produto ou sistema. Esse critério é importante para avaliar a viabilidade e eficiência do processo de prototipação e para garantir que o tempo e recursos disponíveis sejam utilizados da forma mais eficaz possível.
- **Domínio do Estudo (CC6):** Conhecimento e compreensão do domínio do estudo ou pesquisa. O domínio é a área de conhecimento específica na qual o estudo está sendo conduzido e inclui conceitos, teorias e práticas relacionadas a essa área.
- **Contribuição do Trabalho (CC7):** Impacto e relevância do trabalho desenvolvido em relação ao estado atual do conhecimento na área de estudo. Este critério é importante para avaliar o valor e a importância do trabalho, bem como sua contribuição para a área de estudo.
- **Implicações Práticas (CC8):** Possíveis aplicações e benefícios práticos do trabalho desenvolvido. Este critério é importante para avaliar a relevância e o valor do trabalho em termos de sua aplicabilidade e utilidade no mundo real.

Tabela 1 – Tabela comparativa de trabalhos relacionados

Trabalho Relacionado	Critérios de Comparação								
	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	CC6	CC7	CC8	CC9
Trabalho Proposto	●	●	●	●	●	●	●	●	●
(MILLER, 2021)	●	●	○	●	◐	●	●	●	●
(FREITAS, 2020)	●	●	○	◐	◐	●	●	●	●
(NASCIMENTO, 2020)	●	●	◐	○	○	◐	●	●	●
(IMOTTESJO, 2020)	●	●	◐	◐	○	●	●	●	●
(PéREZ-MEDINA, 2019)	●	●	●	●	◐	●	●	●	●
(WALNY, 2019)	●	◐	◐	◐	◐	◐	●	◐	●
(GESZTEM, 2019)	●	●	●	●	○	●	●	●	●

● Atende Completamente ◐ Atende Parcialmente ○ Não Atende

- **Take Away Messages (CC9):** Refere-se às principais conclusões e aprendizados que podem ser extraídos do trabalho desenvolvido. Este critério é importante para avaliar a clareza e a eficácia da comunicação das principais ideias e resultados do trabalho.

Oportunidades de pesquisa. O exame dos estudos comparativos revelou lacunas notáveis na pesquisa em design de interfaces e prototipagem. Notavelmente, nenhum dos trabalhos revisados atendeu integralmente aos critérios estabelecidos. A literatura carece de uma análise abrangente das intenções de degradação arquitetural em contextos geográficos específicos, e pouca atenção foi dada à representação arquitetural e à conscientização dos desenvolvedores sobre os componentes arquiteturais. Diante disso, esta pesquisa propõe preencher essas brechas ao conduzir um *survey* na indústria de *software*. O objetivo é entender como a arquitetura de *software* é abordada na prática, destacando as causas e intenções subjacentes à degradação arquitetural. Ao integrar aspectos de design de interfaces, a pesquisa busca oferecer *insights* valiosos para melhorar práticas na indústria e contribuir para avanços significativos na compreensão e gestão eficaz da arquitetura de *software*.

4 ABORDAGEM PROPOSTA

Esta seção será apresentado uma abordagem proposta para o desenvolvimento do estudo sobre a prototipação colaborativa de interfaces utilizando a ferramenta Figma. O objetivo é fornecer um *guideline* mapeado e também detalhado que servirá como um roteiro prático para auxiliar os designers na criação de protótipos de interface em colaboração de forma eficiente e eficaz.

Essa abordagem leva em consideração as Dimensões Cognitivas de Notação, que desempenham um papel fundamental na comunicação efetiva de ideias e na compreensão mútua entre os membros da equipe de design. Busca-se garantir que os objetivos do protótipo sejam claramente comunicados, a estrutura seja bem planejada, as interações sejam adequadas e consistentes, e os componentes reutilizáveis sejam criados de maneira intuitiva.

Para facilitar a compreensão e visualização do processo, será apresentado um diagrama em BPMN (*Business Process Model and Notation*) da Figura 1 que apresenta, de forma macro, as atividades envolvidas nessa abordagem. O diagrama proporciona uma visão geral do passo a passo que os designers devem seguir, destacando as responsabilidades de cada membro da equipe e as interações entre as diferentes etapas do processo.

Ao seguir o *guideline* e utilizar o diagrama em BPMN como referência, os designers serão capazes de criar protótipos colaborativos de interface de forma mais eficiente, comunicando suas decisões de design de maneira clara e compreensível. Além disso, a colaboração contínua entre os membros da equipe, aliada ao uso da ferramenta Figma, facilitará a troca de *feedback* e o aperfeiçoamento das soluções propostas, trazendo *outputs*, ou seja, resultados obtidos ao finalizar cada atividade.

4.1 Overview do Guideline Proposto

O *overview* do *guideline* trará uma visão macro. É composto por um conjunto de atividades estruturadas, desenvolvidas com base em boas práticas e considerando as necessidades e desafios encontrados no processo de prototipação colaborativa. Através desse *guideline*, os designers serão guiados passo a passo, fornecendo orientações claras e concisas para cada etapa do processo. Cada atividade foi cuidadosamente planejada para abordar aspectos específicos da criação de protótipos de interface, desde a definição dos objetivos até a documentação e especificações finais. A seguir oferece uma visão geral das atividades abordadas no *guideline* proposto, com a respectiva responsabilidade de cada profissional envolvido, onde está dividido em atividades:

Atividade 1: Definir os Objetivos do Protótipo. Na primeira etapa do *guideline*, é essencial identificar de forma clara e concisa o propósito do protótipo. Isso envolve definir os objetivos principais que o protótipo pretende alcançar. Os responsáveis por essa subtarefa são o Engenheiro de Requisitos e/ou Analista, juntamente com os UX/UI Designers. Através do documento de requisitos funcionais, requisitos não funcionais e as regras de negócio, poderão iniciar as definições necessárias. É importante uma evidência para que esta atividade colaborativa traga um suporte para os UX/UI Designers. Cada detalhe de dúvidas retiradas através do documento de *input* serão de importância primária na execução desta atividade. Durante o processo é feito a declaração de proposta do protótipo e no final da atividade é gerado a definição das interações principais entre as telas.

Atividade 2: Planejar a Estrutura do Protótipo. Na etapa de planejamento da estrutura, os UX/UI Designers serão responsáveis por criar um esboço básico que represente a estrutura do protótipo. Isso inclui a definição das diferentes telas e fluxos de interação. É importante garantir que a estrutura seja fácil de entender e navegar, minimizando a carga cognitiva necessária para compreender a organização das telas e os fluxos de interação. Como documento de entrada, terão a declaração de proposta do protótipo, juntamente com o documento de requisitos e regras

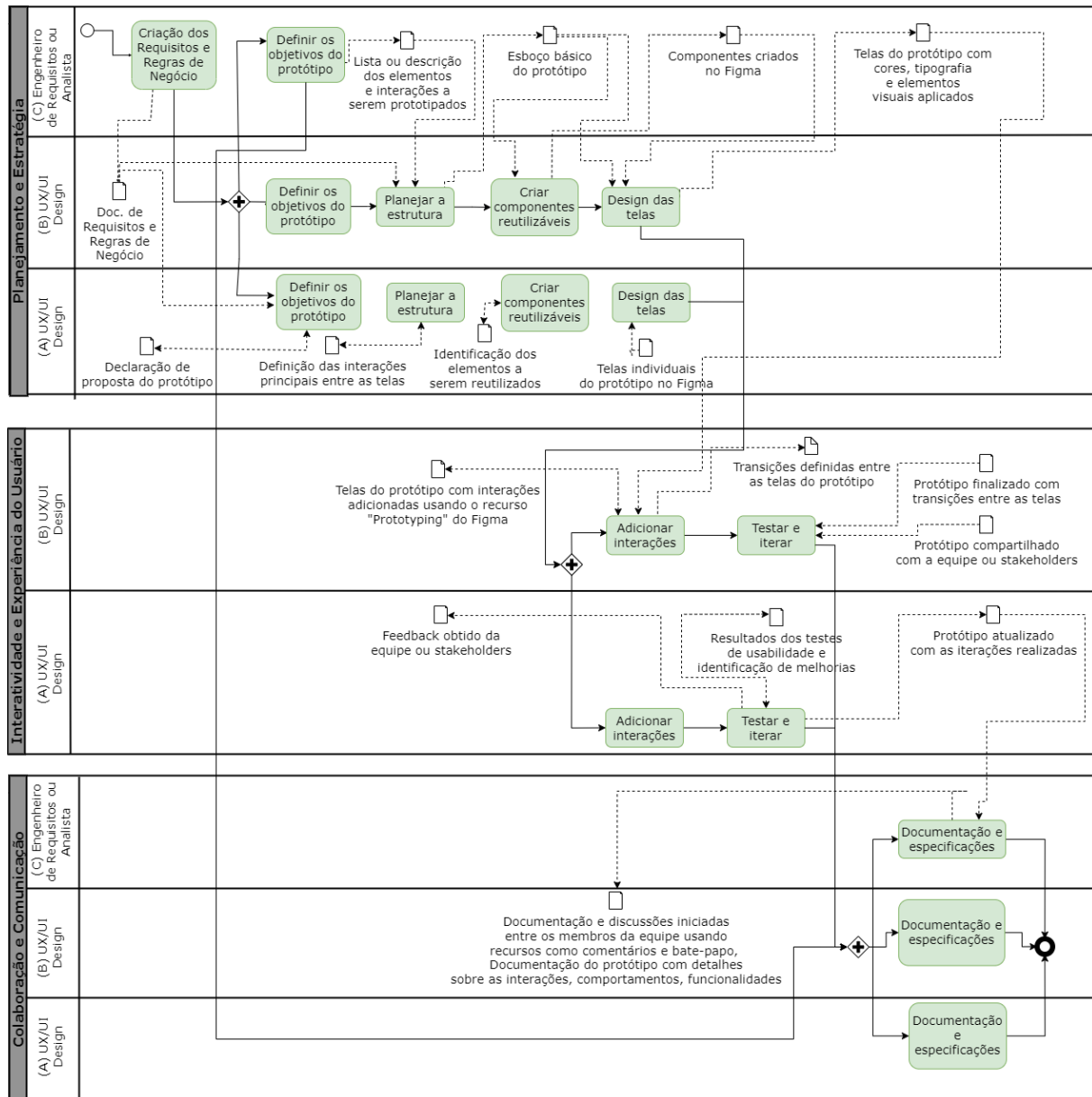


Figura 1 – Fluxo geral do *guideline* proposto

de negócio. Durante a atividade é constatado a definição das interações principais entre as telas, e assim gerando um esboço básico do protótipo.

Atividade 3: Criar Componentes Reutilizáveis. A criação de componentes reutilizáveis é essencial para aumentar a eficiência no processo de prototipação. Nessa etapa, os UX/UI Designers devem identificar elementos que serão utilizados em várias telas do protótipo. Esses componentes devem ser projetados de forma clara e intuitiva, evitando possíveis erros de uso por parte dos usuários durante a prototipação. Tendo em vista que é necessário a criação de reutilização de componentes, é importante obter uma atenção prévia com o esboço básico do protótipo. Primeiramente, é identificado os elementos a serem utilizados, e assim criado os componentes necessários.

Atividade 4: Design das Telas. A etapa de design das telas envolve a criação das telas individuais do protótipo. O UX/UI Design é responsável por desenvolver cada tela de acordo com as especificações definidas anteriormente. Utilizar as ferramentas de design do Figma, como adicionar cores, tipografia e outros elementos visuais, é essencial para expressar claramente as funções e finalidades de cada tela. Através do esboço básico do protótipo e os componentes reutilizáveis gerado no Figma, pode-se mapear as telas individuais do protótipo no Figma. Ao ser mapeado, pode-se adicionar as telas, cores, tipografia e elementos visuais, como ícones de identificação.

Atividade 5: Definir Transições Entre as Telas. Na etapa de definição das transições entre as telas, os UX/UI Designers utilizam o recurso *prototyping*. É importante certificar-se de que as interações adicionadas sejam consistentes e intuitivas, evitando possíveis erros de interação por parte dos usuários durante a navegação pelo protótipo. Ao utilizar o recurso *prototyping*, têm-se as primeiras interações entre telas. Este recurso pode-se obter animações e instâncias para desenvolver uma melhor navegação. As interações podem ser voltadas a algumas transições, tanto entre telas como também entre os componentes.

Atividade 6: Realizar Testes e Feedback. A etapa de testes e *feedbacks* envolve compartilhar o protótipo com a equipe ou *stakeholders* para obter *feedback* sobre sua usabilidade. O UX/UI Design é responsável por realizar testes de usabilidade, identificar possíveis melhorias e fazer iterações no protótipo com base no *feedback* recebido. Será gerado evidências finais de transições. Esta etapa, o importante é os resultados de usabilidade e identificação de melhorias entre os designers. A equipe como todo pode também verificar os resultados. Após, compartilhamento com os *stakeholders* é chave principal para o *output* desta atividade. Dentro dos aspectos citados, têm-se um *feedback* obtido da equipe e também dos *stakeholders*, onde é necessário adicioná-lo ao protótipo e atualizá-lo com as iterações necessárias.

Atividade 7: Documentação e Especificações. A última etapa envolve a documentação do protótipo, incluindo detalhes sobre as interações, comportamentos e funcionalidades. O UX/UI Design é responsável por documentar o protótipo de forma clara e organizada, facilitando a compreensão e reduzindo a carga cognitiva para o desenvolvimento posterior. O Engenheiro de Requisitos e/ou Analista também podem contribuir na criação de especificações claras que

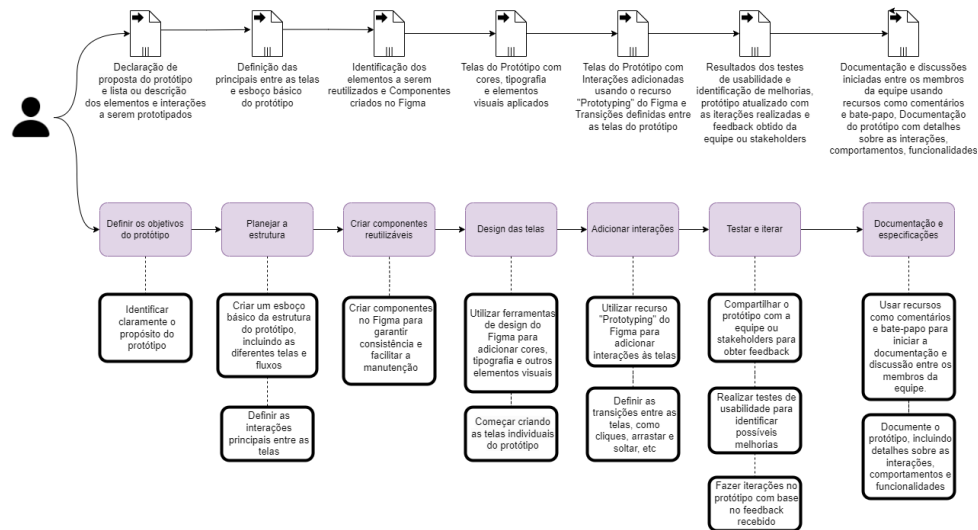


Figura 2 – Fluxo Detalhado de Prototipação

facilitem o desenvolvimento posterior do protótipo. O importante desta atividade é trazer duas documentações: discussões iniciadas entre os membros do desenvolvimento usando recursos como comentários e bate-papo do Figma e do protótipo com detalhes sobre as interações, comportamentos e funcionalidades.

4.2 Especificações das Tarefas

O aprofundamento do *guideline* proposto a partir desta seção é fornecer uma visão mais abrangente de cada atividade e destacando as tarefas envolvidas em sua execução. A Figura 2 apresenta esta visão detalhada. Este detalhamento permitirá aos designers compreenderem de forma mais clara as sub tarefas necessárias para a criação de um protótipo de interface utilizando o Figma. Cada atividade será explorada em maior profundidade, abordando os processos, técnicas utilizadas com as Dimensões Cognitivas de Notação e considerações relevantes. As orientações nas tarefas terão explícito o envolvimento colaborativo dos agentes. Na imagem a seguir, têm-se um direcionamento individual de cada desenvolvedor, com a realização sistemática dos processos do *guideline*.

Nos próximos tópicos, será apresentada a descrição detalhada de cada tarefa que compõe o *guideline* proposto, fornecendo um passo a passo claro e abrangente para os designers. Cada tarefa será explorada em sua totalidade, abordando os principais elementos, técnicas e considerações relevantes para a sua execução. Essa descrição minuciosa das tarefas tem como objetivo fornecer aos designers as informações necessárias para compreender e aplicar adequadamente cada etapa do processo de prototipação, permitindo-lhes obter resultados de alta qualidade e promover a colaboração efetiva durante todo o processo.

- **Tarefa 1: Identificar claramente o propósito do protótipo.** A tarefa tem como objetivo principal definir de forma clara e concisa o propósito e a finalidade do protótipo de inter-

face. Essa atividade é crucial, pois estabelece uma direção clara para todo o processo de prototipação e orienta as decisões de design a serem tomadas.

Os responsáveis pela sua execução são o Engenheiro de Requisitos ou Analista, em colaboração com o UX/UI Design. O Engenheiro de Requisitos ou Analista contribui trazendo uma compreensão profunda dos requisitos do sistema e das regras de negócio que norteiam o desenvolvimento do protótipo. Eles fornecem *insights* valiosos sobre as necessidades dos usuários e os objetivos gerais do projeto. A documentação de entrada principal para essa tarefa são os documentos de requisitos e regras de negócio, que fornecem informações cruciais para entender o contexto e o propósito do protótipo. Esses documentos servem como base para a definição clara e precisa do propósito do protótipo.

Como resultado têm-se a declaração de proposta do protótipo. Essa declaração consiste em um documento ou descrição que expressa de maneira concisa e compreensível o objetivo, a finalidade e as principais funcionalidades que o protótipo deve abordar. A declaração de proposta do protótipo serve como um guia para o restante do processo de prototipação, garantindo que todos os envolvidos tenham uma compreensão clara e compartilhada do propósito e dos objetivos do protótipo.

- **Tarefa 2: Criar um esboço básico da estrutura do protótipo, incluindo as diferentes telas e fluxos.** O objetivo principal no passo é desenvolver um esboço inicial que represente a estrutura geral do protótipo de interface. Isso envolve a criação de uma estrutura visual que inclua as diversas telas e os fluxos de navegação entre elas.

Os UX/UI Designers, através do conhecimento e as habilidades necessárias para transformar a declaração de proposta do protótipo e os requisitos do projeto, em um esboço básico coeso e compreensível.

Iniciando o uso das Dimensões Cognitivas de Notação, será utilizada para essa tarefa "Operações Mentais Difíceis". Os UX/UI Designers aplicam essa dimensão ao criar o esboço básico do protótipo de forma a facilitar a compreensão e a navegação do usuário. Eles se esforçam para desenvolver uma estrutura que minimize a carga cognitiva necessária para compreender a organização das telas e os fluxos de interação. Tendo como entrada o documento de requisitos e a declaração de proposta do protótipo. Esses documentos fornecem informações essenciais para orientar a criação do esboço básico, incluindo os requisitos funcionais e as especificações da interface.

Resultado a esta tarefa é o esboço básico do protótipo, que representa visualmente a estrutura do protótipo, incluindo as diferentes telas e os fluxos de navegação entre elas. Esse esboço serve como um guia inicial para o desenvolvimento do protótipo, ajudando os designers a visualizar e comunicar a organização e a estrutura geral da interface. Ele pode ser apresentado como um conjunto de *wireframes* ou esboços simples, oferecendo uma visão geral da disposição dos elementos e das interações principais no protótipo.

- **Tarefa 3: Identificar elementos que serão reutilizados em várias telas.** Esta etapa os UX/UI Designers tem como objetivo identificar e selecionar os elementos da interface que serão utilizados em várias telas do protótipo. Isso inclui componentes visuais, como botões, ícones, barras de navegação, entre outros, que podem ser reaproveitados para manter consistência e eficiência no processo de prototipação. Importante a identificação dos elementos da interface que podem ser reutilizados, garantindo a consistência visual e a padronização das interações em todo o protótipo.

A dimensão cognitiva relevante para essa tarefa é a "Propensão a Erros". Os UX/UI Designers aplicam essa dimensão ao identificar os elementos que serão reutilizados, assegurando que sejam projetados de forma clara e intuitiva para evitar possíveis erros de uso por parte dos usuários durante a prototipação. Ao manter a consistência nos elementos reutilizáveis, reduz-se a chance de confusão e erros de interação. O *input* principal para essa tarefa é o esboço básico do protótipo, que fornece uma visão geral da estrutura e dos elementos presentes nas telas. Com base nesse esboço, os designers podem identificar os elementos que têm potencial para serem reutilizados em várias telas.

A saída dessa tarefa é a identificação dos elementos a serem reutilizados. Isso envolve a lista ou descrição dos componentes visuais que serão aplicados em várias telas do protótipo. Os UX/UI Designers podem criar bibliotecas ou estabelecer padrões para esses elementos, facilitando sua implementação consistente e eficiente em diferentes partes do protótipo. Essa identificação dos elementos reutilizáveis contribui para a redução de erros, a consistência visual e a economia de tempo durante o processo de prototipação.

- **Tarefa 4: Criar componentes no Figma para garantir consistência e facilitar a manutenção.** Os responsáveis por essa tarefa são os UX/UI Designers tem como objetivo criar componentes no *software* Figma, que são elementos reutilizáveis da interface, a fim de garantir consistência visual e facilitar a manutenção do protótipo. Essa tarefa não se enquadra em uma dimensão cognitiva específica, pois sua principal finalidade é garantir a consistência visual e facilitar a manutenção do protótipo. No entanto, ao criar os componentes, os UX/UI Designers devem considerar aspectos como clareza, legibilidade, usabilidade e estética, para proporcionar uma experiência de usuário eficaz e agradável.

A identificação dos elementos que serão reutilizados, conforme definido na tarefa anterior, serão o suporte necessário. Esses elementos servirão como base para a criação dos componentes no Figma.

Tendo o resultado desta tarefa são os componentes criados no Figma. Eles são disponibilizados na biblioteca de componentes do Figma e podem ser facilmente arrastados e utilizados em diferentes telas do protótipo. A criação desses componentes promove a consistência visual ao longo do projeto, economiza tempo de design e facilita a manutenção do protótipo, uma vez que qualquer alteração feita nos componentes é refletida automaticamente em todas as instâncias em que são utilizados. Isso contribui para a eficiência e

qualidade do processo de prototipação.

- **Tarefa 5: Utilizar ferramentas de design do Figma para adicionar cores, tipografia e outros elementos visuais.** O objetivo dessa tarefa aplicar elementos visuais, como cores, tipografia e outros, às telas individuais do protótipo no *software* Figma. Os Designers, utilizando as telas individuais já criadas no Figma como base, os designers utilizam as ferramentas de design disponíveis na plataforma para adicionar cores, definir paletas de cores consistentes, selecionar e aplicar a tipografia adequada, e incluir outros elementos visuais relevantes para a interface.

Nessa etapa, os designers aplicam as diretrizes de design estabelecidas, como a identidade visual da marca, padrões de cores e fontes, para garantir consistência e coerência visual em todo o protótipo. Eles também podem explorar diferentes combinações de cores, estilos de fonte e elementos visuais para criar uma estética atraente e alinhada com os objetivos do projeto. A dimensão cognitiva relevante para essa tarefa é a expressividade do papel, uma vez que os designers têm a oportunidade de expressar sua criatividade e habilidades de design por meio da escolha e aplicação dos elementos visuais. Eles utilizam seu conhecimento em design, estética e princípios de usabilidade para criar uma interface visualmente agradável e eficaz. Para entrada, essa tarefa terá as telas individuais do protótipo já criadas no Figma. Essas telas fornecem a estrutura e o *layout* da interface, e servem como base para a aplicação dos elementos visuais.

O Resultado serão as telas do protótipo no Figma, agora com cores, tipografia e outros elementos visuais aplicados. As telas ganham vida visualmente, proporcionando uma representação mais completa e realista da interface final do sistema ou aplicativo em desenvolvimento. Essas telas podem ser compartilhadas e revisadas pela equipe e pelos *stakeholders* para obter *feedback* e fazer ajustes necessários antes da etapa de testes e refinamento do protótipo.

- **Tarefa 6: Utilizar recurso *Prototyping* do Figma para adicionar interações às telas.** A tarefa consiste em adicionar interações funcionais e navegabilidade às telas do protótipo utilizando o recurso *Prototyping* do Figma. Essa tarefa é realizada pelos UX/UI Designers. Com as telas do protótipo já elaboradas e os elementos visuais aplicados, os designers utilizam as funcionalidades de prototipação disponíveis no Figma para criar interações entre as telas. Isso inclui definir transições, *links* e animações que simulem a experiência de uso do produto final.

Ao utilizar o recurso *Prototyping* do Figma, os designers podem estabelecer a sequência lógica das telas, definir os pontos de interação e navegação, e simular como o usuário irá interagir com a interface. Isso permite que a equipe e os *stakeholders* visualizem e compreendam a fluidez e a usabilidade do protótipo, além de identificar possíveis melhorias ou ajustes necessários.

A dimensão cognitiva relevante para essa tarefa é a propensão a erros, uma vez que os designers precisam definir corretamente as interações e *links* entre as telas, garantindo que o protótipo funcione de forma consistente e sem erros. Eles devem verificar se as transições e animações estão adequadas e se a navegação entre as telas segue uma lógica intuitiva, evitando confusão ou dificuldades para o usuário.

A entrada para essa tarefa são as telas do protótipo com as cores, tipografia e elementos visuais aplicados. Essas telas servem como base para definir as interações e navegação. Como saída terão as telas do protótipo com as interações adicionadas utilizando o recurso *prototyping* do Figma. As telas agora estão conectadas e respondem aos cliques, gestos ou ações do usuário, proporcionando uma experiência interativa mais próxima do produto final. Essas telas com interações podem ser compartilhadas com a equipe, *stakeholders* e usuários para obter *feedback*, validar fluxos de navegação e testar a usabilidade do protótipo antes da etapa de implementação.

- **Tarefa 7: Definir as transições entre as telas, como cliques, arrastar e soltar, entre outros.** A tarefa tem como objetivo estabelecer as interações específicas que ocorrerão entre as telas do protótipo, como cliques em botões, arrastar e soltar elementos, gestos e outros eventos de interação. Essa atividade é realizada pelos UX/UI Designers. Com as telas do protótipo já com as interações básicas adicionadas utilizando o recurso *prototyping* do Figma, os designers agora trabalham na definição das transições mais detalhadas e específicas. Isso inclui determinar como cada interação será ativada, como as telas irão se conectar e quais animações ou efeitos visuais serão aplicados durante a transição.

Durante essa tarefa, os designers devem levar em consideração a propensão a erros, buscando evitar confusões ou falhas de usabilidade na interação entre as telas. Eles devem garantir que as transições sejam claras, intuitivas e consistentes, evitando possíveis erros ou mal-entendidos por parte dos usuários. Como entrada para essa tarefa são as telas do protótipo com as interações básicas já definidas utilizando o recurso *prototyping* do Figma. Essas interações servem como base para a definição das transições mais detalhadas.

O resultado dessa tarefa são as transições definidas entre as telas do protótipo. Isso inclui a determinação de quais elementos serão clicáveis, como as telas serão conectadas entre si e quais animações ou efeitos visuais serão aplicados durante as transições. Essas transições podem ser visualizadas e testadas no protótipo interativo, permitindo uma melhor compreensão da experiência de uso e fornecendo um meio de validar a usabilidade e a fluidez do fluxo de navegação.

- **Tarefa 8: Compartilhar o protótipo com a equipe ou *stakeholders* para obter *feedback*.** A tarefa tem como objetivo disponibilizar o protótipo finalizado, com todas as telas, interações e transições, para que a equipe de design e os *stakeholders* possam avaliar e fornecer *feedback*. Os responsáveis por essa atividade são os UX/UI Designers, que

preparam o protótipo de forma adequada para compartilhamento. Eles podem utilizar recursos de compartilhamento de protótipos online, como o Figma, para facilitar o acesso e a visualização do protótipo.

Com o protótipo compartilhado, a equipe e os *stakeholders* têm a oportunidade de interagir com o protótipo como se estivessem utilizando a aplicação real. Eles podem explorar as diferentes telas, testar as interações e fornecer *feedback* sobre a usabilidade, a experiência do usuário, a consistência visual e outros aspectos relevantes. Durante essa etapa, a dimensão cognitiva não se aplica diretamente, pois o foco está na obtenção de *feedback* e na validação do protótipo junto à equipe e aos *stakeholders*.

A entrada para essa tarefa é o protótipo finalizado, que inclui todas as telas e transições entre elas. Obtendo o resultado, a atividade terá o *feedback* obtido da equipe ou dos *stakeholders*. Esse *feedback* pode ser fornecido em forma de comentários, anotações, reuniões de discussão ou outros meios de comunicação. Essas informações são valiosas para aprimorar o design do protótipo, identificar possíveis melhorias e alinhar as expectativas de todos os envolvidos no projeto.

- **Tarefa 9: Realizar testes de usabilidade para identificar possíveis melhorias.** A tarefa tem como objetivo avaliar a usabilidade do protótipo por meio de testes com usuários reais, a fim de identificar áreas de melhoria e possíveis ajustes. Os Designers definirão os cenários e as tarefas para os usuários executarem no protótipo, observam suas interações e coletam *feedback* e observações relevantes.

Durante os testes de usabilidade, a dimensão cognitiva aplicada é a avaliação progressiva. Isso envolve a observação e a análise das ações dos usuários, buscando compreender como eles interagem com o protótipo, identificando pontos fortes e fracos, dificuldades e oportunidades de melhoria.

A entrada para essa tarefa é o protótipo compartilhado com a equipe ou *stakeholders*, que serve como base para a realização dos testes de usabilidade. De resultado dessa atividade serão os resultados dos testes de usabilidade, que podem incluir anotações, gravações de vídeo, relatórios ou outros registros dos testes realizados. Além disso, os UX/UI Designers também identificam possíveis melhorias com base nas observações feitas durante os testes. Essas informações são essenciais para aprimorar a usabilidade do protótipo e garantir uma experiência de usuário mais eficiente e satisfatória.

- **Tarefa 10: Fazer iterações no protótipo com base no *feedback* recebido.** A tarefa consiste em analisar os resultados dos testes de usabilidade e as sugestões de melhorias identificadas, para então realizar ajustes e atualizações no protótipo. Os UX/UI Designers revisarão o *feedback* recebido dos usuários e *stakeholders* e aplicam as alterações necessárias no protótipo.

Eles avaliam as observações, identificam os pontos que precisam ser aprimorados e realizam as iterações no design do protótipo. Nessa tarefa, não há uma dimensão cognitiva específica envolvida, uma vez que a tarefa se concentra principalmente na aplicação prática das alterações com base no *feedback* recebido. A entrada para essa atividade são os resultados dos testes de usabilidade e a identificação de melhorias a partir das observações feitas durante esses testes. Essas informações servem como base para orientar os ajustes necessários no protótipo.

A saída dessa atividade é o protótipo atualizado com as iterações realizadas. Isso inclui as alterações feitas nas telas, elementos visuais, interações e qualquer outra modificação necessária para aprimorar a experiência do usuário e atender aos requisitos do projeto. Essa etapa de iterações no protótipo é fundamental para refinar e melhorar continuamente a solução de design, garantindo que ela esteja alinhada com as expectativas dos usuários e com os objetivos do projeto.

- **Tarefa 11: Usar recursos como comentários e bate-papo para iniciar a documentação e discussão entre os membros da equipe.** A tarefa envolve a utilização de recursos de comunicação, como comentários e bate-papo, para iniciar a documentação e promover discussões entre os membros da equipe. Os UX/UI Designers farão o uso desses recursos para compartilhar o protótipo atualizado com a equipe e iniciar o processo de documentação e discussão. Eles utilizam os recursos de comentários e bate-papo disponíveis na ferramenta de prototipação (como o Figma) para registrar observações, fornecer *feedback*, levantar questões e iniciar conversas relevantes sobre o design do protótipo.

A dimensão cognitiva envolvida nessa atividade é a expressividade do papel. Os designers podem expressar suas opiniões, ideias e preocupações por meio dos recursos de comunicação, ajudando a enriquecer a documentação e estimular discussões construtivas. Essa interação permite que diferentes perspectivas sejam consideradas e contribui para a melhoria contínua do design do protótipo. A entrada para essa atividade é o protótipo atualizado com as iterações realizadas, que serve como ponto de partida para as discussões. Os designers revisam o protótipo, identificam áreas de interesse, pontos de discussão ou possíveis melhorias e iniciam a documentação dessas observações e o diálogo com os outros membros da equipe.

A saída dessa atividade é a documentação e as discussões iniciadas entre os membros da equipe. Os comentários registrados e as conversas realizadas por meio do bate-papo proporcionam um registro claro das considerações e decisões tomadas durante o processo de design. Essa documentação é valiosa para referência futura, colaboração e alinhamento entre os membros da equipe. Ao usar recursos como comentários e bate-papo, os designers promovem uma comunicação eficaz e colaborativa, facilitando a troca de ideias, a solução de problemas e a evolução do design do protótipo de forma iterativa.

- **Tarefa 12: Documentar o protótipo, incluindo detalhes sobre as interações, compor-**

tamentos e funcionalidades. A tarefa envolve a criação de uma documentação detalhada do protótipo, abordando as interações, comportamentos e funcionalidades presentes. Os responsáveis por essa tarefa são o Engenheiro de Requisitos ou Analista, juntamente com os UX/UI Designers. A intenção é documentar de forma clara e concisa todas as informações relevantes sobre o protótipo. Eles devem descrever as diferentes interações entre as telas, os comportamentos esperados em resposta às ações do usuário e as funcionalidades disponíveis no protótipo.

A dimensão cognitiva envolvida nessa atividade é a operação mental difícil. Documentar de forma precisa e abrangente as interações, comportamentos e funcionalidades requer um nível de detalhamento que pode ser desafiador. Os responsáveis devem ser capazes de identificar e articular de maneira clara os diferentes aspectos do protótipo, garantindo que todas as informações relevantes sejam documentadas de maneira compreensível. A entrada para essa atividade é o protótipo atualizado com as iterações realizadas. Os responsáveis revisam o protótipo e analisam cuidadosamente cada interação, comportamento e funcionalidade para capturar os detalhes em sua documentação. Eles podem fazer uso de capturas de tela, descrições escritas, diagramas ou outros recursos visuais para ilustrar e explicar as diferentes partes do protótipo.

A saída dessa atividade é a documentação do protótipo, que inclui detalhes sobre as interações, comportamentos e funcionalidades. A documentação pode ser apresentada em formato de documento, apresentação ou outra forma de registro, garantindo que as informações estejam disponíveis e acessíveis para a equipe e outras partes interessadas.

A documentação do protótipo desempenha um papel crucial na comunicação efetiva e no alinhamento entre os membros da equipe, permitindo que todos compreendam claramente como o protótipo deve se comportar e quais funcionalidades estão presentes. Além disso, a documentação serve como referência valiosa durante o desenvolvimento e a implementação do projeto. Ao documentar o protótipo de forma abrangente e detalhada, os Engenheiros de Requisitos, Analistas e UX/UI Designers facilitam a colaboração, garantem a consistência e promovem uma compreensão mútua entre os membros da equipe, contribuindo para o sucesso do projeto de design.

Diante da última tarefa, é finalizado o passo a passo do *guideline* proposto para a prototipação colaborativa de interface. Ao seguir todas as etapas descritas, os responsáveis serão capazes de criar protótipos colaborativos de interface de forma eficiente e eficaz, garantindo a clareza das decisões de design e promovendo a colaboração ativa entre os membros da equipe. A abordagem iterativa e colaborativa, aliada às Dimensões Cognitivas de Notação consideradas, proporcionará um processo de prototipação mais efetivo, resultando em soluções de interface de alta qualidade e que atendam às necessidades dos usuários e dos negócios.

5 AVALIAÇÃO

5.1 Processo Experimental

A Figura 3 apresenta o processo experimental a seguir para avaliar o trabalho. É composta por 3 fases.

- **Fase 1.** Inicialmente, o processo de seleção envolveu uma amostra de 20 participantes, escolhidos com base em sua experiência e conhecimento prévio do *software* Figma. Essa seleção foi realizada mediante a consulta sobre a familiaridade e utilização do Figma para a criação de protótipos. Através de um questionário detalhado e entrevistas por e-mail, foram identificados os 8 participantes mais qualificados e alinhados com o critério desejado. Essa abordagem de seleção visa garantir uma amostra representativa para contribuir significativamente para os objetivos do estudo.
- **Fase 2.** Nesta etapa, foi implementado um treinamento abrangente para a amostra selecionada, visando familiarizá-los com o *guideline* proposto. Durante o treinamento, os participantes tiveram acesso não apenas ao *guideline* em si, mas também a um vídeo explicativo detalhado e a um documento abrangente de requisitos destinado à prototipação. Essas três entradas foram cuidadosamente apresentadas aos participantes, proporcionando-lhes uma compreensão aprofundada das diretrizes, um guia visual por meio do vídeo explicativo e um documento estruturado para orientar a criação do protótipo, onde não houve colaboração entre designers como requisito obrigatório. Ao longo do período de execução do protótipo, os participantes trabalharam ativamente com as ferramentas fornecidas, resultando em artefatos de saída significativos. Os principais produtos dessa fase incluem não apenas o protótipo desenvolvido na plataforma Figma, mas também uma documentação abrangente que acompanha o protótipo.
- **Fase 3.** Na etapa final, desenvolve-se um questionário abrangente com o objetivo de coletar dados sobre o perfil dos participantes, bem como sua aceitação em relação ao Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM). Esse questionário foi elaborado para abranger avaliações relacionadas à percepção dos participantes em relação ao *guideline* proposto e à sua experiência com o Figma. A aplicação desse questionário resultou na obtenção de dados qualitativos essenciais para a compreensão aprofundada da aceitação pelos participantes. Essa fase final do estudo não apenas complementa as informações coletadas anteriormente, mas também fornece *insights* valiosos para orientar futuras iterações do *guideline* e aprimorar sua eficácia com base nas percepções dos usuários.

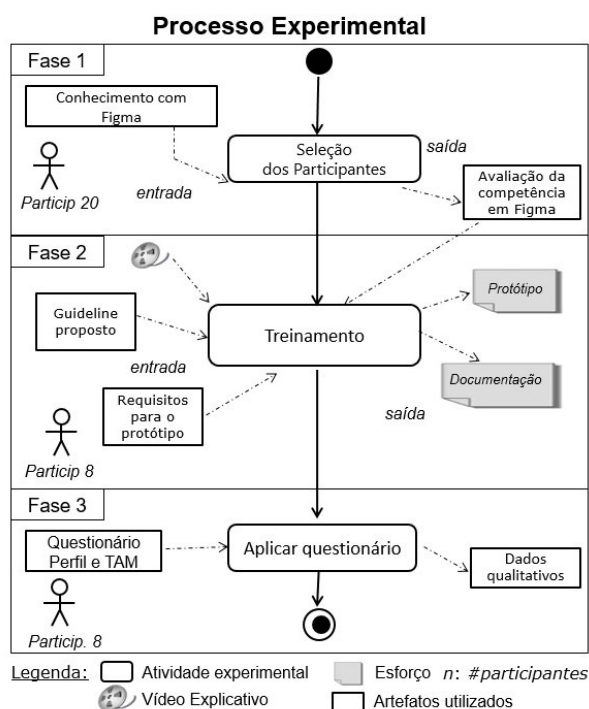


Figura 3 – Processo Experimental

5.2 Método

O trabalho foi avaliado através de um método qualitativo aplicando o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM). Esse método foi escolhido por 3 razões:

1. Por sua simplicidade e facilidade de aplicação, onde se baseia em conceitos relativamente simples.
2. Pela base em fundamentos teóricos sólidos, incorporando conceitos de psicologia e teorias comportamentais. Trabalhos como (DAVIS, 1989) e (MARANGUNIC, 2015) argumentam sobre esses fundamentos.
3. Por ser aplicado com sucesso em uma variedade de contextos e setores, desde a adoção de *software* empresarial até o uso de aplicativos móveis e tecnologias emergentes.

A aplicação do TAM possibilitou a mensuração não apenas da eficácia técnica do guideline, mas também das atitudes e percepções dos participantes em relação à sua adoção. A análise das variáveis do TAM, como Percepção de Utilidade (PU) e Percepção de Facilidade de Uso (PEU), ofereceu *insights* valiosos sobre os fatores que influenciam a aceitação da tecnologia. Dessa forma, o uso do TAM não apenas reforça a solidez metodológica do estudo, mas também enriquece a compreensão do impacto do *guideline* na perspectiva dos usuários, contribuindo para uma avaliação mais abrangente e informada.

5.3 Seleção dos Participantes

Os participantes deste estudo foram selecionados com base em critérios para garantir uma amostra representativa. Foi utilizada amostragem de conveniência. Cada participante foi convidado, incluindo profissionais da indústria, estudantes de mestrado e estudantes de graduação. Através de contatação por *e-mail* foram feitas a comunicação com 20 convidados, onde foram aceitos 8 para participarem, dos quais 6 profissionais de empresas brasileiras e 2 estudantes com experiência profissional. Cada participante foi exposto ao mesmo nível de treinamento sobre os principais recursos da abordagem proposta. Os profissionais possuíam mestrado e bacharelado (ou equivalente) e tinha conhecimento considerável sobre design, protótipos e colaboração em projetos de *software*. Portanto, é garantido que cada participante compreendeu completamente a abordagem proposta.

Com base na descrição acima, o perfil dos participantes é considerado adequado para avaliar o grau de aceitação da abordagem proposta. Há justificativas para esta afirmação. Primeiro, os participantes têm experiência em projetos relacionados a desenvolvimento de *software*. Esta fundamentação prática exerce um uso adequado do *guideline* proposto para criação de protótipos de interfaces. Em segundo lugar, os participantes tinham experiência em uso da ferramenta Figma. Isso evita respostas não satisfatórias por não uso ou uso inadequado da ferramenta. Neste sentido, acredita-se que a nossa amostra é adequada para avaliar a abordagem proposta considerando seu nível de aceitação e utilidade em projetos reais.

5.4 Análise do Perfil dos Participantes

A Tabela 2 apresenta os dados coletados relativos ao perfil dos participantes.

Faixa Etária. A análise da revela uma diversidade significativa entre os participantes, fornecendo uma representação abrangente de diferentes estágios de vida e perspectivas. Com 50% dos participantes na faixa de 21 a 25 anos, observa-se uma expressiva presença de jovens profissionais. Além disso, a inclusão de participantes entre 18-20 anos (12,5%) e 26-30 anos (37,5%) enriquece a amostra ao contemplar uma variedade de experiências, expectativas e contextos geracionais, fortalecendo a validade e a representatividade do estudo.

Nível de Educação. A diversidade educacional na amostra é marcante, destacando-se uma prevalência de formação técnica (50%). Essa característica sugere uma participação robusta de profissionais com habilidades específicas e práticas. Além disso, a presença equilibrada de graduados (37,5%) e mestres (12,5%) contribui para um panorama educacional completo, permitindo uma análise aprofundada das diferentes perspectivas e contribuições acadêmicas dos participantes.

Área de Graduação. A heterogeneidade nas áreas de graduação reflete uma multiplicidade de conhecimentos e especializações na amostra. Com participantes graduados em Ciência da Computação, Análise de Sistemas, Design, Políticas Públicas e Administração, a variedade

de *backgrounds* acadêmicos amplia a representatividade do estudo, capturando a riqueza das diversas disciplinas que convergem para a área de pesquisa.

Tempo de Aprendizado Acadêmico. A distribuição do tempo dedicado ao aprendizado acadêmico oferece *insights* valiosos sobre as trajetórias educacionais dos participantes. Com 37,5% dedicando 5 a 6 anos, 25% entre 2 a 4 anos e outros 37,5% com menos de 2 anos, a amostra abarca desde aprendizes recentes até aqueles com uma jornada acadêmica mais extensa. Essa diversidade temporal proporciona uma compreensão abrangente das diferentes fases de formação dos participantes.

Experiência Global. A análise da experiência profissional destaca que a maioria dos participantes (75%) possui menos de 2 anos de experiência na indústria. Esse predomínio sugere a presença expressiva de profissionais em estágios iniciais de suas carreiras, oferecendo uma visão aguçada das perspectivas e desafios enfrentados pelos recém-chegados. Os 25% com 2 a 4 anos de experiência adicionam uma camada de complexidade, proporcionando uma análise equilibrada de diferentes níveis de maturidade profissional.

Cargo Atual. Os participantes ocupam uma variedade de funções na indústria, delineando um panorama abrangente das atividades profissionais na área de estudo. Com 37,5% atuando como desenvolvedores, 25% em design, 25% em cargos administrativos e 12,5% desempenhando funções de pesquisa e atendimento, a diversidade de cargos enriquece a amostra, permitindo uma análise aprofundada das diferentes perspectivas e contribuições dos participantes para o cenário profissional.

5.5 Análise dos Resultados do TAM

A Figura 4 apresenta os resultados coletados da análise qualitativa com relação ao modelo TAM com 8 participantes, em três questões principais (facilidade de uso, utilidade percebida e o comportamento) em relação à escala *Likert*. Os resultados da avaliação do *guideline* refletem uma recepção globalmente positiva entre os participantes, indicando níveis significativos de satisfação em várias dimensões-chave.

Facilidades de Uso. Em consideração a avaliação do *guideline*, os usuários demonstraram uma aceitação majoritária, concordando plenamente (75%) com a facilidade de uso geral, indicando uma percepção positiva. Além disso, a facilidade de aprendizado também foi bem recebida concordando plenamente (62,5%) e concordando parcialmente (37,5%). Quanto à habilidade de dominar o *guideline*, a maioria dos participantes (50%) concordou plenamente, enquanto concordaram parcialmente (25%). Algumas respostas neutras (12,5%) e discordantes parciais (12,5%) indicam áreas que podem ser refinadas para uma melhor compreensão e domínio por parte dos usuários.

É evidente que os usuários expressaram uma aceitação majoritária, destacando uma percepção positiva em relação à facilidade geral de utilização. Este resultado é promissor e indica que o *guideline* tem sido eficaz na oferta de uma experiência intuitiva e acessível para os usuários.

Tabela 2 – Tabela do Perfil dos Participantes

Características (n=8)	Resposta	Quantidade	Porcentagem
Educação	Técnico	4	50,0%
	Graduação	3	37,5%
	Mestrado	1	12,5%
Graduação	Ciência da Computação	2	25,0%
	Análise de Sistemas	2	25,0%
	Design	2	25,0%
	Políticas Públicas	1	12,5%
	Administração	1	12,5%
Tempo de Aprendizado Acadêmico	<2 anos	3	37,5%
	2-4 anos	2	25,0%
	5-6 anos	3	37,5%
Idade	18-20 anos	1	12,5%
	21-25 anos	4	50,0%
	16-30 anos	3	37,5%
Experiência Global	<2 anos	6	75,0%
	2-4 anos	2	25,0%
Cargo Atual	Desenvolvedor(a)	3	37,5%
	Design	2	25,0%
	Administrativo	2	25,0%
	Pesquisador(a)	1	12,5%
	Atendente	1	12,5%

Informações baseada na experiência no uso do guideline

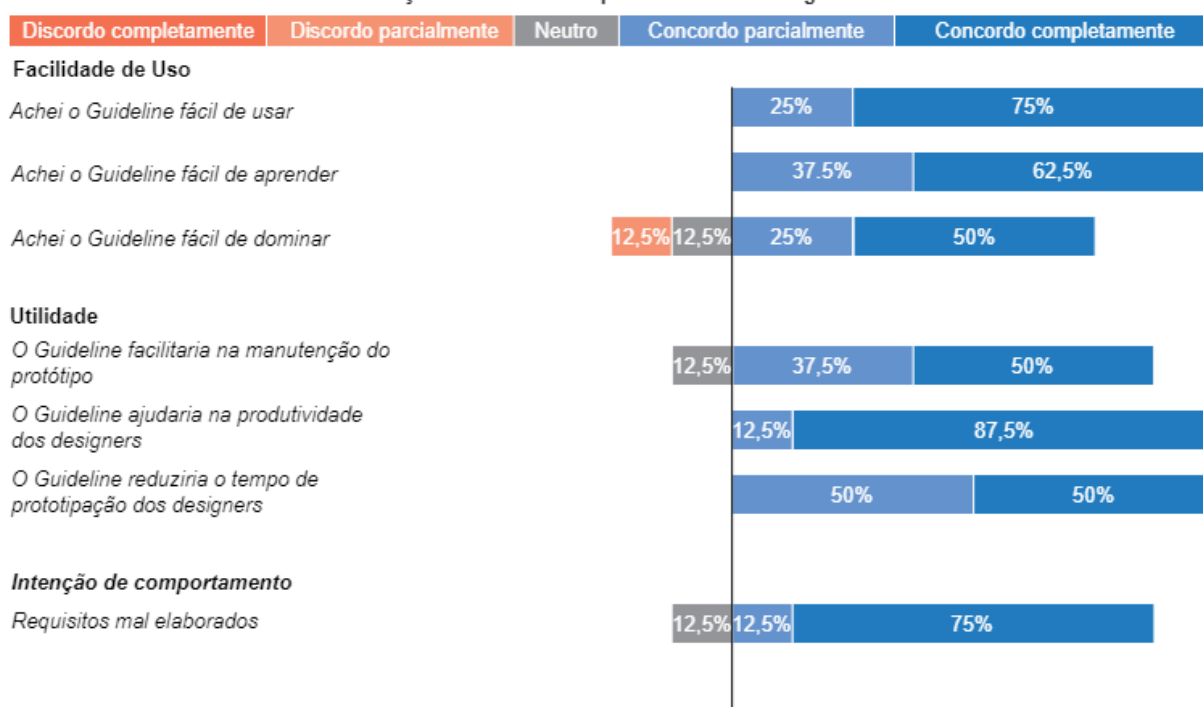


Figura 4 – Gráfico em escala Likert com resultados da avaliação

Além disso, a avaliação da facilidade de aprendizado também recebeu uma resposta positiva significativa. Este aspecto é fundamental, sugerindo que o *guideline* não apenas se destaca na aplicação prática, mas também é eficaz no processo de ensino, facilitando a rápida assimilação por parte dos usuários.

Utilidades. Os participantes expressaram uma visão geralmente positiva. Na questão da facilitação na manutenção do protótipo, concordaram plenamente (50%), concordaram parcialmente (37,5%) e mantiveram uma opinião neutra (12,5%), indicando uma consideração positiva. No contexto da contribuição para a produtividade dos designers, a aceitação foi ainda mais alta, com concordando plenamente (87,5%) e concordando parcialmente (12,5%). Quanto à redução do tempo de prototipação, uma divisão equitativa entre concordância parcial (50%) e concordância plena (50%) foi observada, indicando uma percepção positiva geral da eficácia temporal do *guideline*.

Houve uma visão globalmente positiva, sinalizando sua percepção favorável em relação aos benefícios oferecidos. Especificamente, no que diz respeito à facilitação na manutenção do protótipo, a aceitação foi notável. No contexto mais amplo da contribuição para a produtividade dos designers, os resultados foram ainda mais expressivos. Essa resposta reflete uma percepção altamente positiva dos participantes em relação à eficácia do *guideline* em impulsionar a eficiência e a produtividade dos designers durante o processo de prototipação. Esse destaque na eficácia do *guideline* em melhorar a produtividade é crucial, indicando áreas em que já está alinhado com as necessidades práticas dos profissionais envolvidos.

Intenção de Comportamento. Os participantes destacaram a importância do *guideline* na abordagem de requisitos mal elaborados, com 75% concordando plenamente e 12,5% concordando parcialmente. Uma parcela minoritária permaneceu neutra (12,5%) em relação a essa dimensão, sugerindo uma área que pode exigir maior atenção na comunicação ou aplicação. Esses resultados fornecem *insights* valiosos para aprimorá-lo, visando melhorar a eficácia, usabilidade e aceitação pelos usuários na prototipação de interfaces sensíveis às Dimensões Cognitivas de Notação.

Observou-se uma destacada importância atribuída à abordagem de requisitos mal elaborados. A maioria expressiva, com a eficácia do *guideline* nesse contexto, indicando um reconhecimento significativo da utilidade do *guideline* na correção e melhor compreensão de requisitos desafiadores. Embora a maioria tenha se manifestado positivamente, é relevante notar a presença de uma parcela minoritária que permaneceu neutra em relação a essa dimensão. Essa resposta neutra sugere uma área que merece uma atenção mais aprofundada, possivelmente indicando nuances na comunicação ou na aplicação do *guideline* que precisam ser abordadas.

A análise mais aprofundada dos resultados revela que, apesar da maioria dos participantes concordar plenamente com a facilidade de uso e utilidade, é necessário abordar aspectos relacionados à maestria na sua aplicação. Além disso, a percepção neutra em relação à facilitação na manutenção do protótipo sugere a necessidade de uma investigação mais detalhada e possíveis ajustes para melhor alinhar as expectativas dos usuários com os benefícios proporcionados pelo

guideline.

Essas considerações críticas não apenas oferecem uma compreensão mais holística da recepção do *guideline*, mas também fornecem *insights* valiosos para orientar ajustes pontuais. Estes ajustes são cruciais para a evolução contínua do *guideline*, visando atender às expectativas dos usuários e maximizar sua eficácia na prática da prototipação de interfaces sensíveis às Dimensões Cognitivas de Notação.

5.6 Discussão Adicional

Esta seção aborda os principais tópicos de discussões, identificados no desenvolvimento do trabalho. Interpretados através da análise dos resultados, possibilitando possíveis pontos de ampliação do trabalho. Abaixo são descritas detalhadamente as discussões geradas.

Sustentabilidade da Aceitação do *Guideline*. A realização de estudos longitudinais para avaliar a sustentabilidade da aceitação do *guideline* ao longo do tempo permitiria analisar se as percepções dos participantes permanecem consistentes ou se há mudanças ao longo do ciclo de vida da sua utilização. Além disso, considerando o dinamismo da tecnologia e das preferências dos usuários, investigar como o próprio se adapta a evoluções no design de interfaces e demandas do usuário seria uma direção promissora. A inclusão de métricas de desempenho objetivas, como eficiência na prototipação e qualidade dos resultados finais poderia enriquecer futuras análises.

Adaptação do *Guideline* a Diferentes Contextos. Uma discussão adicional relevante envolve a adaptação do *guideline* a diferentes contextos e cenários de design. Considerando que as necessidades e preferências dos usuários variam em diversos contextos, explorar a sua flexibilidade e adaptabilidade para diferentes tipos de projetos e domínios específicos seria uma extensão valiosa do trabalho. Isso poderia envolver a realização de estudos de caso em setores específicos, como *softwares* em realidade aumentada e dispositivos vestíveis para avaliar como o *guideline* pode ser ajustado para atender às demandas únicas de cada contexto, garantindo sua utilidade e eficácia contínuas.

Envolvimento Contínuo dos Usuários no Desenvolvimento do *Guideline*. A inclusão contínua dos usuários no processo de desenvolvimento do *guideline* pode fortalecer ainda mais sua aceitação e eficácia. A realização de *workshops*, sessões de *feedback* e colaboração direta com designers e desenvolvedores ao longo do tempo permitiria uma evolução constante com base nas experiências práticas e nas sugestões dos usuários. Esse engajamento contínuo pode garantir que o *guideline* permaneça alinhado às necessidades reais dos profissionais de design de interface, mantendo-o relevante e eficaz em um cenário tecnológico em constante mudança.

Avaliação da Experiência do Usuário no Uso do *Guideline*. Além das métricas de desempenho objetivas, explorar a experiência subjetiva dos usuários ao utilizar o *guideline* é fundamental. Incorporar métodos qualitativos, como entrevistas aprofundadas, observação do usuário durante a prototipação e coleta de *feedback* detalhado, permitiria uma compreensão mais rica

das percepções e desafios enfrentados pelos usuários. Isso contribuiria para uma avaliação mais holística, abordando aspectos emocionais e cognitivos relacionados a sua utilização, proporcionando *insights* valiosos para refinamentos futuros e adaptações centradas no usuário.

5.7 Limitações do Estudo

Este estudo, embora tenha proporcionado *insights* significativos sobre a eficácia do *guideline* proposto para prototipação de interfaces sensíveis às Dimensões Cognitivas de Notação, apresenta algumas limitações que merecem consideração.

1. **Tamanho da Amostra:** A amostra de participantes, embora cuidadosamente selecionada, pode ser considerada relativamente pequena. Isso pode afetar a generalização dos resultados para uma população mais ampla de profissionais de design. Estudos futuros com amostras mais extensas poderiam fornecer uma visão mais abrangente das percepções e desafios enfrentados pelos usuários ao aplicar o *guideline*.
2. **Contexto de Aplicação:** O estudo foi conduzido em um contexto específico de prototipação de interfaces. A generalização direta dos resultados para outros contextos de design ou áreas específicas pode ser limitada. Uma extensão do estudo para avaliar a aplicabilidade do *guideline* em diversos cenários de design proporcionaria uma compreensão mais completa de sua versatilidade.
3. **Duração da Experiência:** A natureza do estudo limitou a observação da utilização do *guideline* a um período específico de tempo. Avaliar como a sua aceitação e a sua eficácia evoluem ao longo do tempo, especialmente em projetos mais extensos, poderia fornecer *insights* adicionais sobre sua sustentabilidade a longo prazo.
4. **Avaliação Subjetiva:** A avaliação da experiência do usuário baseou-se em dados principalmente subjetivos, como opiniões e percepções dos participantes. Embora esses dados sejam valiosos, a inclusão de métricas objetivas de desempenho poderia fortalecer ainda mais as conclusões do estudo.
5. **Mudanças Tecnológicas:** O ambiente tecnológico está em constante evolução, e novas ferramentas e abordagens podem surgir após a conclusão deste estudo. Isso pode impactar a relevância e eficácia contínua do *guideline* em face das mudanças tecnológicas rápidas.

Reconhecer essas limitações é fundamental para interpretar os resultados com cautela e destacar áreas específicas que podem ser aprimoradas em futuras investigações. O entendimento dessas restrições proporciona uma base sólida para iterar e melhorar tanto o *guideline* quanto a abordagem metodológica em estudos subsequentes.

6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este estudo empreendeu uma investigação empírica profunda na área de prototipação colaborativa de interfaces, concentrando-se no contexto da ferramenta Figma e na carência de diretrizes claras para a eficiente construção de protótipos. O *guideline* desenvolvido visava preencher essa lacuna, incorporando as Dimensões Cognitivas de Notação para aprimorar a comunicação e compreensão na equipe de desenvolvimento. A metodologia de avaliação, baseada em um estudo de caso e no Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM), proporcionou uma análise abrangente da sua eficácia percebida.

No tocante aos resultados obtidos, os participantes demonstraram uma aceitação geral positiva do *guideline*, destacando melhorias na facilidade de uso (75%) e aprendizado (62,5%). Apesar de alguns desafios percebidos na sua dominação (50%), a utilidade foi reconhecida na manutenção do protótipo (50%) e na redução significativa do tempo de prototipação (50%). Esses resultados oferecem uma perspectiva promissora para aprimorar a colaboração e eficiência na criação de protótipos colaborativos.

Para futuros trabalhos, recomenda-se aprimorar a eficiência da dominação do *guideline*, explorar a inclusão de outras Dimensões Cognitivas de Notação para uma diretriz mais abrangente e avaliar sua aplicação em contextos específicos, como por exemplo, design para dispositivos médicos ou interfaces de realidade aumentada. Além disso, estudos longitudinais poderiam fornecer *insights* sobre a sustentabilidade da aceitação do *guideline* ao longo do tempo, enquanto uma análise mais aprofundada da experiência do usuário contribuiria para uma compreensão holística dos aspectos emocionais e cognitivos envolvidos na prototipação colaborativa. Este trabalho estabelece uma base sólida para futuras pesquisas que buscam otimizar a eficácia e a aplicabilidade de diretrizes na prototipação de interfaces colaborativas.

Referências

- BLACKWHEEL, A. F. et al. Cognitive dimensions of notations: Design tools for cognitive technology. **Cognitive Technology: Instruments of Mind: 4th International Conference, CT 2001 Coventry, UK, August 6–9, 2001 Proceedings. Springer Berlin Heidelberg**, 2001.
- DAVIS, F. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. [S.l.]: MIS Q. 13(3) 319–340, 1989.
- FREITAS, G. A systematic review of rapid prototyping tools for augmented reality. **22nd Symposium on Virtual and Augmented Reality (SVR), IEEE**, 2020.
- GESZTEM, e. a. D. Usability evaluation of a collaborative design software in the wild. **2019 10th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom). IEEE**, 2019.
- GREEN, T. R.; PETRE, M. Usability analysis of visual programming environments: a ‘cognitive dimensions’ framework. **Journal of Visual Languages Computing**, 1996.

IMOTTESJO, H. Iterative prototyping of urban cobuilder: Tracking methods and user interface of an outdoor mobile augmented reality tool for co-designing. **Multimodal Technologies and Interaction**, 2020.

LOPES, T.; VALENTIM, N. Uudt-ma: Técnica para projeto da usabilidade e experiência do usuário em aplicações móveis., journal anais estendidos do xviii simpósio brasileiro sobre fatores humanos em sistemas computacionais. 2019.

MANZO, B. F. et al. **Desenvolvimento de Tecnologias em Pesquisa e Saúde: da teoria à prática**. [S.l.]: Científica Digital, 2022.

MARANGUNIĆ, e. a. N. **Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013**. [S.l.]: Univ. Access Inf. Soc. 14(1), 81–95, 2015.

MENOLD, e. a. J. The prototype for x framework: exploring the effects of a structured prototyping framework on functional prototypes. **Research in Engineering Design**, 2019.

MILLER, D. The best practice of teach computer science students to use paper prototyping. **International Journal of Technology, Innovation and Management (IJTIM)**, 2021.

NASCIMENTO, e. a. K. A. S. Ferramenta de prototipagem para criação de um aplicativo para o ensino na saúde. **Anais do XXVI Workshop de Informática na Escola. SBC**, 2020.

PEREIRA, G. L. Ghislane meire bentes pereira and hendhel karen oliveira de oliveira and kamila do carmo gomes da silva and lenivaldo lasmar cruz and amarinildo osório de souza and andréa pereira mendonça. **CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO NORTE**, 2018.

PÉREZ-MEDINA, e. a. Sketching by cross-surface collaboration. **International Conference on Information Technology Systems. Cham: Springer International Publishing**, 2019.

SOUSA, A.; VALENTIM, N. Projetando a usabilidade e a experiência do usuário com a técnica uxug-ap: um estudo exploratório. **Anais do V Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de Software**, 2020.

STAIANO, F. **Designing and Prototyping Interfaces with Figma: Learn essential UX/UI design principles by creating interactive prototypes for mobile, tablet, and desktop Paperback**. [S.l.]: Packt Publishing, 2022.

WALNY, J. Data changes everything: Challenges and opportunities in data visualization design handoff. **IEEE transactions on visualization and computer graphics**, 2019.

WEICHBROTH, P.; SKORKSKI, M. User interface prototyping. techniques, methods and tools. **Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach**, 2015.