



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE DESENVOLVIMENTO AMAZÔNICO EM ENGENHARIA - NDAE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO APLICADA - PPCA

CARLA BRAGA DIOGO

UM GUIA DE REQUISITOS DE SOFTWARES EDUCATIVOS PARA MULHERES

TUCURUÍ
2025

CARLA BRAGA DIOGO

UM GUIA DE REQUISITOS DE SOFTWARES EDUCATIVOS PARA MULHERES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada – PPCA, do Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Computação Aplicada.

Orientadora: Dr(a). Viviane Almeida dos Santos

TUCURUÍ
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B813g Braga Diogo, Carla.
UM GUIA DE REQUISITOS DE SOFTWARES
EDUCATIVOS PARA MULHERES / Carla Braga Diogo, . —
2025.
iv,36 f. : il. color.

Orientador(a): Profª. Dra. Viviane Almeida dos Santos
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Campus Universitário de Tucuruí, , Tucuruí, 2025.

1. requisitos. 2. mulheres. 3. software. 4. educação. I.
Título.

CDD 620.001171

CARLA BRAGA DIOGO

UM GUIA DE REQUISITOS DE SOFTWARES EDUCATIVOS PARA MULHERES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada – PPCA, do Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Computação Aplicada.

Orientadora: Dr(a). Viviane Almeida dos Santos

Data da aprovação: 25/06/2025

Conceito: Aprovada

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Viviane Almeida dos Santos
Orientadora (PPCA - NDAE - UFPA)

Profª. Dra. Yomara Pinheiro Pires
Examinadora Externa (PPGEAA - UFPA Campus Castanhal)

Prof. Dr. Carlos dos Santos Portela
Examinador Interno (PPCA/NDAE/UFPA)

UM GUIA DE REQUISITOS DE SOFTWARES EDUCATIVOS PARA MULHERES

Carla Braga Diogo¹
Viviane Almeida dos Santos²

RESUMO

As tecnologias de informação e comunicação (TICs) têm demonstrado um papel crucial para possibilitar a igualdade de gênero, sendo também um dos objetivos da Organização das Nações Unidas (ONU). Este trabalho apresenta um guia de recomendações para orientar desenvolvedores(as) no processo de especificação de softwares educativos para o público feminino, sendo assim, facilitar o levantamento de requisitos para este público. O guia foi feito com base na abordagem de Design Thinking e por meio da Empatia utilizou uma técnica baseada em Personas através de um estudo de caso de mulheres autônomas da Região do Lago de Tucuruí. Estima-se que através da adoção deste guia exista maior facilidade na definição de requisitos e incentivo na criação de aplicações educacionais para mulheres.

ABSTRACT

Information and communication technologies (ICTs) have demonstrated a crucial role in enabling gender equality, and are also one of the goals of the United Nations (UN). This paper presents a guide of recommendations to guide developers in the process of specifying educational software for women, thus facilitating the gathering of requirements for this audience. The guide was created based on the Design Thinking approach and, through Empathy, used a technique based on Personas through a case study of self-employed women from the Tucuruí Lake Region. It is estimated that through the adoption of this guide there will be greater ease in defining requirements and incentive in the creation of educational applications for women.

¹ Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada (PPCA), Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia (NDAE) da Universidade Federal do Pará (UFPA) – Tucuruí/PA (carladiogo@ufpa.br)

² Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada (PPCA), Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia (NDAE) da Universidade Federal do Pará (UFPA) - Tucuruí/PA (vsantos@ufpa.br)

INTRODUÇÃO

A desigualdade de gênero é um problema que afeta várias mulheres em torno do mundo, tendo também um enorme agravante em decorrência da pandemia que afetou e continua afetando principalmente as mais vulneráveis em termos socioeconômicos e as mulheres negras, como apontam [Araujo et al. 2022]. Estimativas feitas pela Organização das Nações Unidas (ONU) revelam que a igualdade de gênero está a três séculos de distância [ONU News 2022].

Em um relatório elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e ONU Mulheres, [ONU Mulheres 2023] o Brasil apresenta de médio abaixo empoderamento feminino e paridade de gênero. Este relatório também aponta que deve existir ação política abrangente em diversas áreas incentivando o desenvolvimento de habilidades, como nas exatas e a capacitação de meninas e mulheres nas tecnologias.

A Agenda 2030 lançada pela ONU possui 17 Objetivos a serem alcançados até 2030, e dentre eles está o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 5 (ODS 5), que possui como escopo “Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas” [Nações Unidas Brasil 2024]. Uma das formas de alcançar este objetivo, segundo a agenda, é aumentar o uso de tecnologia, como as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Desta forma, corroborando com este objetivo da ONU, deve-se incentivar iniciativas que fortaleçam o contato e engajamento das mulheres com as tecnologias, tendo em vista também, que grande parte dos problemas existentes atualmente parte de desigualdades neste âmbito [Berardi et al. 2023].

Neste contexto é possível perceber que diversos problemas enfrentados por mulheres durante décadas, como preconceito, discriminação, violência, dentre outros, são frutos do baixo empoderamento e da limitação que sofrem em diversos âmbitos, como o profissional. Sendo assim, de acordo com [Diogo 2021], o contato com TICs e incentivo ao conhecimento tecnológico é uma das vertentes que pode contribuir para a melhoria do protagonismo feminino.

O estudo de [Diogo e Santos 2022] evidencia o cenário de desemprego no município de Tucuruí-PA, pois o censo realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 2010 já denotava um cenário alarmante em que apenas 10,1% da população possuía ocupação formal e 41,6% possuía rendimentos de até meio salário mínimo. Embora no último censo de 2022 [IBGE 2025] esse índice de ocupação tenha aumentado para 14,5%, sabe-se que este número ainda é muito pouco, principalmente por conta da pandemia, desta forma muitas pessoas optaram por desenvolver atividades de forma autônoma para garantir sua subsistência.

No Brasil, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) tem dado cada vez mais visibilidade à questão de gênero, sendo o evento anual *Women in Information Technology* (WIT)³ e o Programa Meninas Digitais da SBC⁴, dois meios promissores para fortalecer o protagonismo feminino, contribuindo com a ciência e trazendo benefícios por meio de diversos trabalhos realizados em instituições de ensino e na sociedade em geral.

Embora os esforços para diminuir as desigualdades de gênero por meio das TICs seja evidente, sabe-se que de forma geral ainda existem alguns problemas enfrentados por desenvolvedores de software durante o processo de desenvolvimento de determinadas aplicações. Para [Palma, Araújo e Souza 2022] na engenharia de software pode haver dificuldades relacionadas à falta de compreensão do problema e das reais necessidades.

De acordo com [Valente 2020] a engenharia de software é a área da computação responsável pela construção do software, levando em consideração desde o seu

³ <https://csbc.sbc.org.br/2024/wit/>

⁴ <https://meninas.sbc.org.br/>

desenvolvimento até sua evolução. Já a engenharia de requisitos é uma subárea da engenharia de software que consiste em definir, documentar e gerenciar os requisitos de um sistema, ou seja, as atividades, serviços e restrições. Para [Sommerville 2019], complementando a teoria anterior, a engenharia de requisitos é o processo de descoberta, análise, documentação e conferência desses requisitos das quais podem ser usadas uma ou mais técnicas.

Neste contexto, [Engelmann 2020] aponta que as principais falhas ocorrem no processo de engenharia de requisitos, pois é nesta fase que se deve identificar as reais necessidades de usuários(as) e definir os requisitos de um sistema, que por sua vez são as suas funcionalidades. Segundo [Pressman e Maxim 2021] a engenharia de requisitos é uma subárea da engenharia de software, que consiste na base para um bom desenvolvimento de software, sendo extremamente necessária pois está na fase inicial do processo de desenvolvimento e busca garantir que o sistema esteja de acordo com as expectativas.

Outro aspecto relevante está na dificuldade para realizar este processo para públicos distintos, como apontam [Barbosa et al. 2021], pois a diversidade de gênero afeta a forma como as pessoas podem interagir com o software, fazendo com que isto se reflita no processo de eliciação. Uma das possíveis causas apontadas pelos autores para tal discrepância, está no fato de que na maioria das vezes o ambiente de desenvolvimento é masculinizado, refletindo-se assim nas características finais do software, fazendo com que o público feminino possa ter menos engajamento.

Embora já existam iniciativas para promover maior engajamento de mulheres no desenvolvimento de software, é possível perceber que existem poucos materiais focados nas peculiaridades de gênero em relação à especificação de software quando da necessidade de criar uma determinada aplicação voltada ao público feminino. Desta forma, faz-se necessário que as aplicações desenvolvidas estejam de acordo com as necessidades deste público.

De acordo com [da Silva et al. 2023] os softwares educativos são programas computacionais utilizados para fins de aprendizagem. Desta forma, o conhecimento é produzido a partir da correta interação da pessoa com o software, que quanto mais lúdico, mais fácil o aprendizado. Podem existir variados tipos de softwares educativos, como: tutoriais, programação, aplicativos, exercícios e práticas, multimídia e internet, simulação e modelagem de jogos [de Araújo 2020].

O objetivo deste trabalho é propor a adoção de um Guia de Requisitos de Softwares Educativos para Mulheres, desenvolvido a fim de auxiliar nas etapas de especificações de softwares de forma eficiente. Sendo assim, este trabalho apresenta um guia de recomendações desenvolvido seguindo uma revisão narrativa de literatura e os preceitos de *Design Thinking*. Para isto, foi realizado um estudo de caso com mulheres autônomas da Região do Lago de Tucuruí, que resultou em Personas que foram determinantes para a elaboração do guia. O guia apresenta como exemplo de aplicação um sistema educativo em desenvolvimento tipo plataforma de cursos on-line para mulheres que foi elaborado com base no guia. As recomendações apresentadas podem servir de inspiração para aplicações com outros grupos de mulheres, tanto deste tipo de sistema, quanto de outros.

2 METODOLOGIA

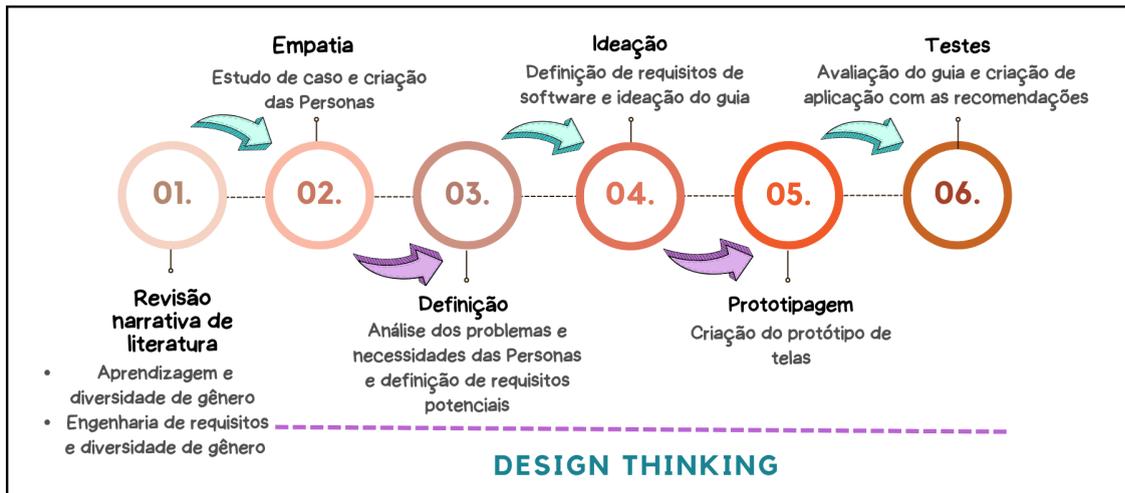
Nesta seção serão apresentadas as etapas metodológicas para a construção do Guia. Antes, é importante destacar que esta pesquisa se classifica quanto à abordagem como qualitativa, pois relaciona o público final com a abordagem escolhida e a técnica de eliciação de requisitos mais recomendada para tal finalidade.

Quanto aos procedimentos trata-se de um estudo de caso, pois analisa o cenário real de um determinado grupo de mulheres autônomas da Região do Lago de Tucuruí a fim de propor soluções tecnológicas para os problemas enfrentados. O estudo também é caracterizado como

aplicado quanto à natureza, pois utiliza os conhecimentos obtidos de forma a construir um produto, que é o guia.

Foram realizadas as seguintes etapas: inicialmente foi realizada uma revisão narrativa de literatura sobre as temáticas de aprendizagem e diversidade de gênero e engenharia de requisitos e diversidade de gênero, e em seguida foram seguidas as etapas de *Design Thinking* (abordagem mais citada nos trabalhos encontrados) descritas por [Apocalypse e Jorente 2022].

Figura 1. Etapas metodológicas



Fonte: Elaborado pela autora

2.1 Etapa 01 - Revisão Narrativa de literatura

Foram realizadas buscas nas bases de dados do Portal de Periódicos da Capes e Google Scholar a fim de investigar aspectos gerais referentes à diversidade de gênero e aprendizagem no ensino, assim como as relações entre a engenharia de requisitos e a diversidade de gênero. A pesquisa utilizou as palavras chave "*software requirements*", "*gender diversity*", e *education*. Embora a pesquisa não tenha adotado um protocolo específico, foram adotados como critérios de inclusão artigos completos, revisados por pares, do período de 2020 a 2025, em inglês ou português. Foram excluídos do estudo trabalhos contrários a estes filtros além de trabalhos que não estavam relacionados com a temática da pesquisa. Do Portal da Capes foram retornados 05 trabalhos e do Google Scholar foram retornados 77 trabalhos. Após a verificação detalhada dos critérios foram selecionados 12 trabalhos, dos quais foram extraídos dados para a composição desta revisão.

2.2 Etapa 02 - Empatia

O objetivo da empatia é compreender o objeto e o contexto, sendo assim, partindo da motivação de criar soluções que fortaleçam o protagonismo feminino e após os achados na revisão da literatura, objetivou-se avaliar o cenário real de um desses possíveis grupos de mulheres a fim de captar suas necessidades.

Desta forma, primeiramente foi realizado um estudo de caso com mulheres autônomas da Região do Lago de Tucuruí, que compreende além deste município, outros municípios vizinhos como Breu Branco, Goianésia do Pará, Itupiranga, Jacundá, Nova Ipixuna e Novo Repartimento. Algumas participantes da pesquisa eram de associações de bairro da cidade de Tucuruí, como Vila Permanente e Getat, associações quilombolas de outros municípios e

outras não filiadas às associações ou grupos. Como neste período ainda eram evidentes os impactos provenientes da pandemia causada pela Covid-19, a pesquisa também foi direcionada para este público de mulheres afetadas socioeconomicamente.

A partir do estudo de caso foram coletados voluntariamente e sob aceitação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, dados de 22 (vinte e duas) participantes de abril a maio de 2022 via formulário online *Google Forms*⁵ enviado para algumas lideranças de grupos de mulheres e de forma individual.

Com base no formulário foram criadas neste trabalho duas Personas (Maria e Ana) utilizando preceitos da técnica PATHY (PersonasEmpathy) de [Ferreira, Barbosa e Conte 2018].

A definição de Persona segundo [Cooper et al. 2007] está relacionada a um(a) personagem fictício(a) criado(a) a fim de representar pessoas reais, ou seja, uma Persona possui as características daquele grupo de indivíduos. Sendo assim, o uso de Personas auxilia engenheiros(as) de software possibilitando a compreensão de usuários(as) do sistema em termos de características, objetivos e necessidades ao longo do processo de desenvolvimento, atendendo assim as suas necessidades.

A escolha da técnica PATHY, é, portanto, devida a algumas características, como incorporação das experiências tecnológicas nas Personas. Desta forma, esta técnica possui em sua essência um Mapa de Empatia que utiliza perguntas para guiar a criação de Personas, sendo assim, este mapa é apresentado em forma de template constituído pelos campos (Faz, Pensa e Sente, Dores e Necessidades).

Figura 2. Template do Mapa de Empatia

Nome _____ Idade ____ Gênero M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	
FAZ	SENTE
PENSA	
DORES (Dificuldade/Frustrações)	NECESSIDADES

Fonte: [Ferreira, Barbosa e Conte 2018].

No Mapa de Empatia representado acima tem-se uma figura central representando uma pessoa, acompanhada dos campos Faz (como se comporta, o que faz), Pensa e Sente (representa o que o(a) usuário(a) pensa e sente), Dores (o que lhe incomoda, possíveis riscos e desafios) e Necessidades (o que quer e o que pode ser feito).

A técnica PATHY é constituída partindo do Mapa de Empatia acima, e utiliza perguntas-guia, gerando assim um novo template que inclui perguntas referentes às tecnologias e experiências tecnológicas e seu uso por meio das Personas.

⁵ [questionário_estudo](#)

Figura 3. Template usado na técnica PATHY

Eu me chamo _____  Idade: _____	
<p style="text-align: center;">Quem</p> <p>Q1. Qual a profissão dele (a)? Q2. Qual o nível de escolaridade dele (a)? Q3. Como ele (a) se descreve? Q4. Quais os medos/ preocupações /frustrações dele (a)? Por quê?</p>	<p style="text-align: center;">Contexto</p> <p>C1. Quais tarefas da sua rotina ele (a) realiza utilizando aplicações (web, mobile, desktop)?</p>
<p style="text-align: center;">Experiências com tecnologia</p>	
<p>E1. Quais partes das aplicações citadas em C1 ele (a) gosta? Por quê? E2. Quais partes dessas aplicações ele (a) não gosta? Por quê? E3. Em quais dispositivos ele (a) utiliza essas aplicações? E4. Como ele (a) aprende a usar uma aplicação (perguntando a outras pessoas, pesquisando, lendo manuais, mexendo na aplicação)? E5. Ele (a) gosta de fazer as coisas passo a passo ou prefere atalhos? E6. Ele (a) lembra melhor das coisas vendo imagens/representações gráficas, lendo texto ou ouvindo áudio? E7. No mundo virtual ele (a) gosta de interação social e compartilhamento de acontecimentos ou prefere se manter reservado?</p>	<p style="text-align: center;">Problemas</p> <p>P1. Quais problemas ele/ ela enfrenta na sua rotina que podem ser resolvidos pela aplicação a ser projetada? P2. O que a aplicação a ser projetada pode ter para ajudar ele/ela a resolver estes problemas?</p> <p style="text-align: center;">Soluções Existentes</p> <p>S1. Existem outras tecnologias que resolvem os problemas (ou partes dos problemas) citados? Quais? De que forma estas tecnologias ajudam? S2. Quais características positivas/essenciais dessas tecnologias? S3. Quais características negativas/dispensáveis dessas tecnologias?</p>

Fonte: [Ferreira 2017].

Desta forma, no template final usado para a criação de *Personas* permanecem os campos **Quem** (descreve informações básicas da *Persona* e incorpora as perguntas-guia dos campos do template da técnica PATHY *Faz, Pensa/Sente/Acha*), o campo **Contexto** (informações básicas do cotidiano e do ambiente em que vive), o campo **Problemas** (dificuldades encontradas que podem ser resolvidas com uma determinada aplicação), o campo **Experiências com tecnologia** (experiência com aplicações, softwares, dispositivos, etc.), e o campo **Soluções existentes** (Possíveis soluções que resolvem seus problemas).

Partindo das informações que constam em cada *Persona*, levou-se em consideração que existem requisitos potenciais, que são possíveis requisitos que podem ser transformados em requisitos de software. Neste primeiro momento descreve-se alguns pontos importantes que permitiram a criação das *Personas*. A seguir é apresentada uma possível classificação de requisitos potenciais definida por Buisine et al. [2016]:

- **Experiência (E):** Verifica se a *Persona* possui experiência ou afinidade com aplicações, softwares, tecnologias ou equipamentos. Exemplo: "Utiliza celular"
- **Necessidade do usuário (NU):** Representa aquilo que a *Persona* necessita sem fazer referência a qualquer aplicação. Por exemplo: "Ela necessita alcançar suas metas".
- **Função do produto (FP):** Faz referência às funções que o produto possa ter, contudo sem mencionar soluções concretas. Exemplo: "Uma aplicação deve ser fácil para entender"
- **Solução Técnica (ST):** Referência direta a tecnologias. As características citadas estão relacionadas a outras aplicações/tecnologias existentes e é detalhado como estas características podem ser utilizadas na nova aplicação, por exemplo: "Lista do estilo mensagem instantânea do Whatsapp, pois facilita a comunicação com amigos(as) e familiares".

Com esses requisitos de software brutos, é possível defini-los com linguagem natural aplicável ao documento de requisitos.

2.3 Etapa 03 - Definição

Após a coleta de informações na fase de empatia, na etapa de definição é preciso organizar e interpretar os dados para definir qual é o real problema a ser resolvido. Desta forma, na etapa de definição foram observados os possíveis problemas que as *Personas* enfrentam, bem como suas necessidades. Esta identificação serviu para propor soluções para a próxima etapa.

2.4 Etapa 04 - Ideação

Nesta etapa que preza pela criatividade foram observados objetivos por meio da visão das *Personas* a fim de propor soluções. Partindo deste princípio foi feito o levantamento de requisitos de software e idealizado um produto que suprisse essas necessidades propondo assim um Guia de Requisitos de Softwares Educativos para mulheres. Logicamente que as *Personas* criadas não farão uso deste guia, contudo ele é extremamente importante para propor soluções futuras para o público abordado.

Sendo assim, também foi necessário realizar buscas nas bases de dados a fim de investigar elementos que podem ser considerados no guia, sendo assim, foram feitas pesquisas sobre guias para elicitación de requisitos e elicitación de requisitos para sistemas educacionais.

De acordo com [Sommerville 2019] os requisitos funcionais descrevem as funcionalidades do sistema, ou seja, o que ele irá fazer. Podem ser descritos na forma de requisitos de usuário (escrito de forma mais simples e entendível por usuários) ou descritos na forma de requisitos de sistema (descrevem as funções do sistema de forma mais detalhada). Já os requisitos não funcionais são referentes às características do sistema, como segurança, disponibilidade, dentre outros.

Como esses requisitos não funcionais advém das necessidades dos usuários, também podem ter outras classificações, como: requisitos de produto, requisitos organizacionais e requisitos externos. Cada uma dessas classificações tem outras subclassificações. Sendo assim, foram definidos requisitos de sistema (funcionais e não funcionais) para o guia e para possíveis aplicações educacionais.

2.5 Etapa 05 - Prototipagem

A prototipagem consiste na execução das práticas das etapas anteriores e pode ser feita tanto em forma de rascunho das telas ou outro meio com ferramentas digitais, desta forma, a parte prática deste trabalho consistiu na prototipagem do guia por meio do software *Justinmind*⁶, que é uma excelente ferramenta para a criação de protótipos.

O guia⁷ é do tipo tutorial web (site) foi construído com através da plataforma *Google Sites*⁸. É um guia que possui um conjunto de recomendações que é estruturado na espiral do processo de engenharia de requisitos de Ian Sommerville [Sommerville 2019] conforme a figura a seguir.

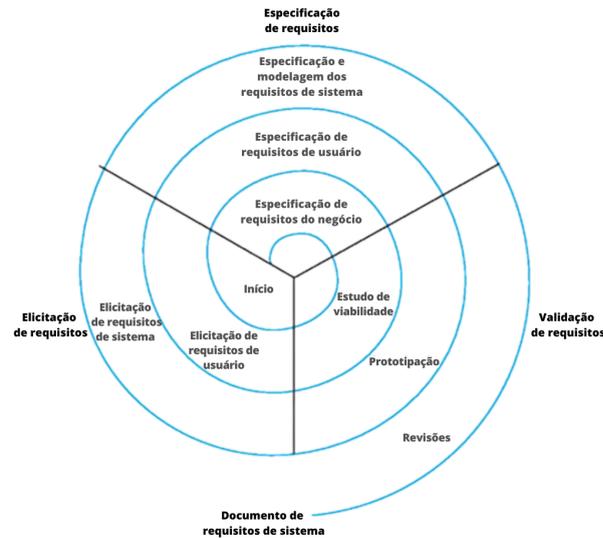
Cada elemento contido dentro da espiral corresponde a uma categoria do guia que contém suas respectivas recomendações. O objetivo final do guia é auxiliar na elaboração da documentação de requisitos de sistemas educativos voltados para mulheres.

⁶ [Justinmind](#)

⁷ [Guia](#)

⁸ [Google Sites](#)

Figura 4. Espiral do processo de Engenharia de Requisitos



Fonte: Sommerville (2019).

2.6 Etapa 06 - Testes

A etapa de teste visa aplicar a solução a fim de verificar se o objetivo foi atendido. Nesta fase podem ser identificadas possíveis melhorias que também podem ser aplicadas às etapas anteriores caso haja necessidade.

Foram realizados dois testes: A avaliação de usabilidade do guia foi feita com base no método SUS (System Usability Scale) [Da Costa, dos Santos e Santiago 2021], este sistema utiliza um questionário⁹ composto por 10 afirmações que instigam o(a) usuário(a) a avaliar a usabilidade do sistema. O(a) usuário(a) responde um questionário com perguntas padronizadas utilizando a escala Likert, de 1 (referente a “Discordo completamente”) a 5 (“Concordo completamente”). Em seguida é aplicado o cálculo, para questões ímpares subtrai-se 1 da pontuação que o usuário atribuiu à resposta ($X-1$), para questões pares o resultado é subtraído de 5 ($5-X$), desta forma, realiza-se a soma de valores finais e multiplica-se por 2,5. Ao final este resultado que pode variar de 0 a 100, considera-se aceitável se tiver pontuação maior ou igual a 68. Desta forma, para mais usuários deve-se atribuir a média aritmética para se obter a pontuação final. Também foram acrescentadas duas perguntas para livre opinião sobre o guia.

Sendo assim, o questionário SUS foi enviado para estudantes ativos e egressos(as) de graduação ou pós-graduação na área de TIC com coleta de dados do período de 26 de junho a 04 de julho de 2025.

O segundo teste consistiu em utilizar as recomendações do guia para a criação de uma aplicação. Foi criado um sistema educacional denominado *Sisfemtec*¹⁰, um produto que teve sua origem com o guia de recomendações. Este sistema também foi avaliado inicialmente por meio do questionário SUS¹¹ aplicado para mulheres autônomas no período de 26 de junho a 04 de julho de 2025.

Desta forma, o guia foi avaliado e os resultados estão apresentados na seção a seguir. Já o *Sisfemtec* é uma aplicação que leva em consideração as etapas de recomendação do guia.

⁹ [questionário](#)

¹⁰ [Sisfemtec](#)

¹¹ [questionário_sisfemtec](#)

Este sistema Sisfemtec ainda está em fase de desenvolvimento, contudo, os requisitos já estão definidos e disponíveis dentro do guia.

Com uma interface simples e intuitiva, a aplicação resultante do guia é um sistema educativo voltado para mulheres em situação de vulnerabilidade socioeconômica, e a ideia é conter cursos grátis que estão sendo elaborados com base nas Personas definidas. Como o perfil do público demonstrou que a maioria das mulheres desenvolve atividades ligadas ao empreendedorismo, poderão ser ofertados cursos nesta área, por exemplo, ligados ao marketing digital e outros cursos de informática básica com o intuito de contribuir para o empoderamento feminino. As etapas e documentos referentes ao sistema Sisfemtec estão disponíveis no guia e também servem como exemplo para outros sistemas.

3 RESULTADOS

3.1 Etapa 01 - Revisão Narrativa de literatura

3.1.1 Aprendizagem e diversidade de gênero

Para [Santos et al. 2023] a diversidade de gênero é um dos aspectos que podem influenciar a aprendizagem. Em seu estudo em cursos presenciais de computação e TIC das universidades públicas de Santa Catarina, foi feita uma análise que resultou na evidente diferença entre ingressantes e concluintes homens e mulheres. O baixo índice de mulheres é um fator que pode fazer com que muitas mulheres decidam não seguir carreira na área.

Outro fator importante é o acesso às tecnologias e equipamentos, pois essa interação pode ser diferente em relação ao gênero, principalmente se for levado em conta que muitas mulheres ainda possuem carência quanto ao acesso à tecnologia e a alguns equipamentos como apontam [Araujo et al. 2022].

Analisando o contexto sobre diversidade de gênero e sala de aula [Franco e Munford 2022] afirmam que ainda é reduzido o número de estudos sobre gênero e aprendizagem de ciências em sala de aula. Desta forma, o trabalho dos autores explora as interações em uma turma de 1º ano do Ensino Fundamental com objetivo de analisar o papel de gênero nas aulas de ciências. Os autores concluem que é necessária uma compreensão sensível e reflexiva acerca da questão de gênero, tendo em vista utilizar ferramentas adequadas, pois desde cedo as crianças já possuem noções de masculinidade e feminilidade, algo que também influencia fortemente a aprendizagem. Segundo os autores é preciso melhorar as propostas curriculares de ensino tendo esta diversidade.

Para [Gomes 2024] a postura do professor em sala de aula contribui para assimilar as diferenças de gênero de forma a promover a inclusão social, contribuindo para a formação de cidadãos que saibam respeitar as diferenças e promover o desenvolvimento de competências.

O estudo de [Ribeiro, Ribeiro e dos Santos 2022] evidencia a desigualdade de gênero nas séries iniciais e aponta que deve haver ampla discussão sobre o tema por meio de programas, políticas públicas e informações que tratem deste assunto, pois as crianças que são formadas hoje refletirão em profissionais no futuro, sendo assim, é preciso que educadores(as) repensem padrões tradicionais de gênero e possam ampliar discussões com familiares e com a sociedade.

Desta forma, é possível perceber que a diversidade de gênero influencia a aprendizagem de forma direta e indireta, de forma direta é visível quando se percebe as diferenças de imediato, por exemplo em sala de aula, e de forma indireta os efeitos poderão vir a longo prazo, como geralmente acontece no meio profissional. Desta forma, é possível perceber que ambos os sexos possuem a mesma capacidade de aprendizagem, contudo, existem aspectos relevantes sobre diversidade de gênero desde a educação básica e meninas que têm contato com tecnologias desde cedo provavelmente poderão utilizar isto no futuro

profissional. O papel docente também é crucial para promover melhor inclusão, verificando quais aspectos podem ser aplicados em sala de aula, por exemplo, as dificuldades das alunas com certas disciplinas, como matemática por exemplo, podendo também incentivar discussões com familiares e com a sociedade.

3.1.2 Engenharia de requisitos e diversidade de gênero

A carência de métodos e técnicas de acessibilidade web inclusivas utilizadas no processo de desenvolvimento é um dos principais impasses apontados por [Pacheco 2022] para que as aplicações sejam adequadas em relação ao gênero. De fato, é visível que estas diferenças apontadas no processo de desenvolvimento possam se refletir nos produtos finais, sendo muitas vezes pouco intuitivas para o público feminino, dentre outros problemas que dificultam a manipulação ou aprendizagem de certos sistemas por este público.

O estudo de [Barbosa et al. 2021] propõe a adoção do método *GenderMag*, um método de inspeção de software com base no gênero do usuário que utiliza técnicas de Percurso Cognitivo e *Personas* para identificação de requisitos. O trabalho propõe a identificação de possíveis problemas de software a partir da perspectiva de gênero. Para os autores é fundamental observar as possíveis diferenças ou peculiaridades que envolvem a elicitación de requisitos em relação ao gênero, pois podem existir dificuldades do usuário ao interagir com o software devido a sua diversidade, e desta forma estas dificuldades podem refletir neste processo.

Esta abordagem citada pelos autores acima auxilia na identificação de requisitos não funcionais, em especial os de usabilidade, pois a intenção é melhorar a forma como as usuárias podem interagir com o sistema e executar as tarefas. Sendo assim, o método foi aplicado durante um estudo com um protótipo de um sistema de recomendação de tecnologias para eventos. Para avaliar o método, inicialmente seis usuários avaliaram o protótipo por meio de entrevista e em seguida foram criadas três *Personas* através do método.

Estas *Personas* criadas neste método foram incorporadas de usuários(as) reais (diferente dos usuários que responderam a pesquisa) com experiência em avaliação de sistemas. Também foi usado o Percurso Cognitivo nestas *Personas*, gerando assim um conjunto de requisitos. Durante o estudo observou-se em análise de questionário que os requisitos gerados por meio das *Personas* equiparam-se quase em sua totalidade com os requisitos gerados por meio das entrevistas. Observou-se também que as *Personas* do sexo feminino precisavam de mais detalhes sobre o funcionamento do sistema, sugerindo assim requisitos mais detalhados, como por exemplo “o sistema deve fornecer um botão com mais informações”.

Corroborando com o pensamento anterior, são apontadas as possíveis causas para as diferenças relacionadas ao gênero no processo de desenvolvimento, como dificuldades de representatividade e de mecanismos para softwares inclusivos [do Outao e Santos 2022]. Desta forma, por meio de um mapeamento sistemático de literatura, os autores realizaram uma investigação sobre como a diversidade de gênero se manifesta no contexto de ecossistemas de software, os principais achados apontam para fatores relacionados a aspectos sociais e culturais de desenvolvedores de diferentes localidades. Em seu estudo destacam que na engenharia de software, quanto mais diversos os times de desenvolvimento (compostos por homens e mulheres), mais inclusivo serão os sistemas.

De forma geral, são encontrados problemas relacionados à baixa representatividade feminina nas áreas de TIC, como apontam [Lopes et al 2023], o que também pode se refletir na falta de mecanismos e ferramentas para criação de softwares inclusivos em relação ao gênero.

Além disso, também é possível perceber que o uso de *Personas* está sendo amplamente utilizado no desenvolvimento de sistemas, sobretudo no design de interfaces. [Nishihira e

Sarkis 2023] apontam que técnicas centradas em usuário(as) como Personas são mais adequadas para realizar elicitação de requisitos de acessibilidade. Sendo assim, devido a estas similaridades em relação à acessibilidade, sugere-se que estas técnicas também sejam mais adequadas em relação a produtos de software voltados para o público feminino.

Desta forma, é possível identificar que as diferenças em relação ao gênero são amplamente refletidas no processo de desenvolvimento de software, tendo em vista que a baixa representatividade em cursos de graduação em computação também é evidente. Segundo [Holanda et al 2020] o número de mulheres na área é inferior a 20%. Consequentemente estas diferenças também podem se refletir na forma como softwares são desenvolvidos, levando em consideração que grande parte de pessoas que desenvolvem sistemas são homens.

Uma das consequências de softwares serem desenvolvidos em sua maioria por homens, é que pode haver certas dificuldades para usuárias finais, uma vez que o desenvolvimento feito majoritariamente por homens tende a ser mais direto [Barbosa et al. 2021].

3.2 Etapa 02 – Empatia

O resultado do questionário aplicado no estudo de caso com mulheres autônomas da Região do Lago de Tucuruí revelou que 50% das mulheres pertencem a grupos ou associações, outras 50% não pertencem a nenhuma organização, 77,3% residem na zona urbana, 13,6% em comunidades quilombolas e 9,1% em outras localidades de zona rural.

O estudo também avaliou que 54,5% das mulheres residem com 4 a 7 pessoas na mesma casa. 83,3% das mulheres trabalham com vendas de produtos como artesanatos, alimentos, roupas, calçados e 16,7% com vendas de serviços, como diaristas, cozinheiras, manicures, dentre outras. 77,3% são da cidade de Tucuruí e 22,7% de outras cidades. A renda mensal de 50% das mulheres é menor que um salário mínimo, demonstrando assim que grande parte se encaixa nos requisitos de vulnerabilidade.

Quanto aos aspectos tecnológicos, 90,9% (20 respostas) das mulheres usam smartphone, 18,2% (4) usam computador e 9,1% (2) utilizam notebook. A maioria também possui acesso à internet geralmente via fibra óptica. 54,5% afirma possuir conhecimentos básicos em informática e 72,7% afirma que consegue manipular alguns programas ou aplicativos básicos como editores de texto e planilhas. De forma geral, a maioria afirma que tem curiosidade em aprender mais ferramentas sobre TIC, contudo ainda sente um pouco de dificuldade.

Partindo do estudo de caso foram geradas as Personas Maria e Ana com requisitos potenciais de forma destacada, conforme apresentadas a seguir seguindo a classificação: Experiência (E); Necessidade do usuário (NU); Função do produto (FP); Solução Técnica (ST).

Figura 5. Persona Maria – Destaque

Eu me chamo
Maria

Idade:
48 anos



E ●

NU ●

FP ●

ST ●

QUEM

Maria é **autônoma**, trabalha em uma pequena feira da cidade. Possui o **Ensino Médio Completo**, gosta de **ler e trabalhar**. Possui um pequeno problema de visão e **não consegue enxergar fontes muito pequenas**. **Trabalha com a venda de plantas ornamentais, medicinais e hortaliças**. **Preocupa-se com sua renda** para garantir o sustento da família.

CONTEXTO

Maria possui uma **vida muito agitada**, ela tem que entrar em contato um dia antes com fornecedores(as) via **whatsapp** para encomendar o que precisa. No dia seguinte leva seus produtos à feira e aguarda por clientes.

EXPERIÊNCIAS COM TECNOLOGIA

Ela gosta de **whatsapp**, pois a maioria das pessoas utiliza. Não gosta muito de youtube, pois a versão gratuita possui muitos comerciais. Ela gosta de usar **smartphone**, aprende as coisas de forma fácil mexendo nas aplicações, também prefere fazer as coisas **passo a passo** e lembra melhor das coisas **vendo imagens e ouvindo**. Também gosta de **interação social** no mundo virtual.

PROBLEMAS

Ela **não sabe como divulgar** melhor seus produtos. Ela vê muitas publicações que lhe inspiram, mas **não sabe criar nenhuma arte**.

SOLUÇÕES EXISTENTES

Ela gostaria de **realizar cursos na internet** para aprender a criar artes. Já fez alguns pelo youtube, mas não possuem **certificação**. O curso poderia ser em um **horário** que não esteja trabalhando e também ser **rápido e de fácil entendimento**, de preferência com **poucos comerciais e propagandas**.

Fonte: Elaborada pela autora

Figura 6. Persona Ana - Destaque

Eu me chamo
Ana

Idade:
30 anos



E ●

NU ●

FP ●

ST ●

QUEM

Ana é autônoma, possui o **Ensino Fundamental Incompleto**, é muito criativa e gosta de aprender. Ana tem muito medo que seu **smartphone** dê problema, pois é por lá que **vende seus artesanatos**.

CONTEXTO

Gosta de conversar com parentes e amigos(as) pelo **whatsapp**. Acorda cedo todos os dias para **cuidar das crianças e afazeres domésticos**. Gosta de utilizar o **computador** para organizar seus pedidos.

EXPERIÊNCIAS COM TECNOLOGIA

Gosta de **whatsapp** porque as pessoas conseguem ver mais rápido os produtos e entrar em contato. Também gosta de **facebook e instagram**. Gosta de ver vídeos no **Kwai e TikTok**. Não gosta muito das propagandas que aparecem no facebook. Geralmente usa o **smartphone** para acessar suas redes. Consegue aprender facilmente o que precisa através da **leitura, pesquisas e através do contato** com qualquer aplicação. Gosta de aplicações que tenham **tutoriais, manuais ou passo a passo**, pois facilitam bastante. Adora **interação social**, cada curtida em seus produtos lhe incentiva a continuar trabalhando.

PROBLEMAS

Não sabe usar corretamente as redes sociais para **divulgar seus produtos**. Ainda não possui **cursos que ensinam melhor a usar o whatsapp, instagram e facebook voltado a vendas**. Não sabe como **criar um portfólio** para seus produtos.

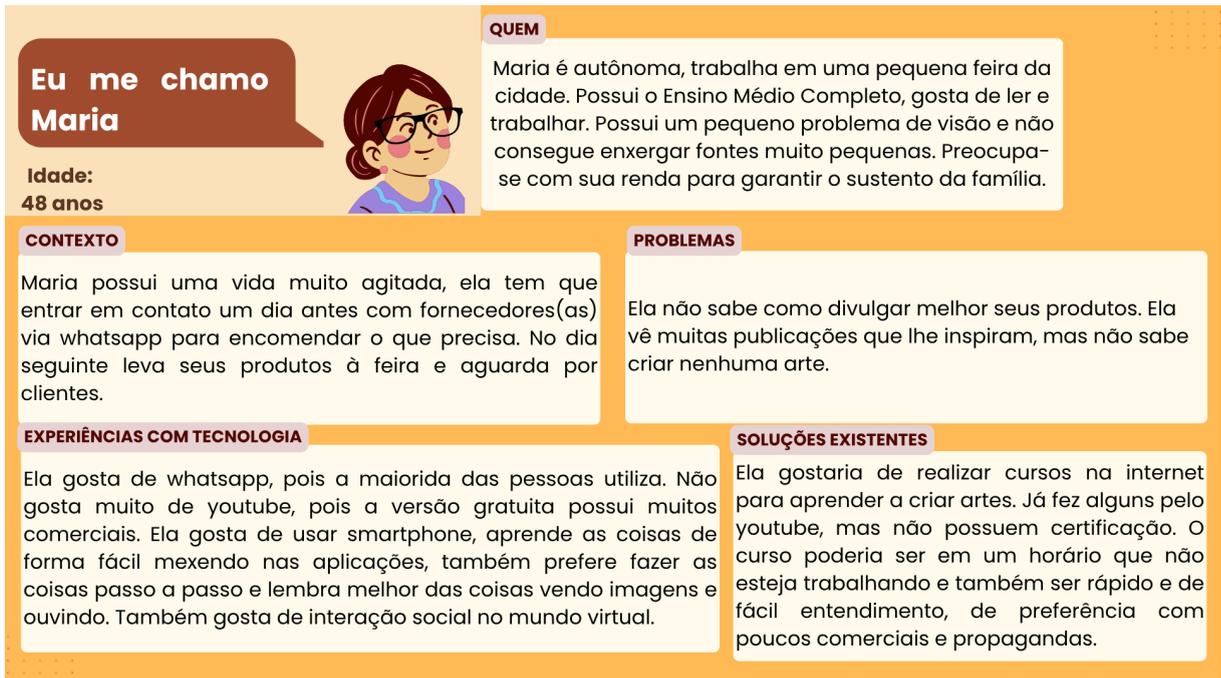
SOLUÇÕES EXISTENTES

Ela gostaria de aprender mais sobre **ferramentas e redes sociais para negócios**, pois já viu que pode lhe ser útil. Ela possui tanto computador quanto smartphone, mas para cursos ela prefere aprender no **computador**. Sua principal limitação para realizar cursos pagos é sua baixa renda.

Fonte: Elaborada pela autora

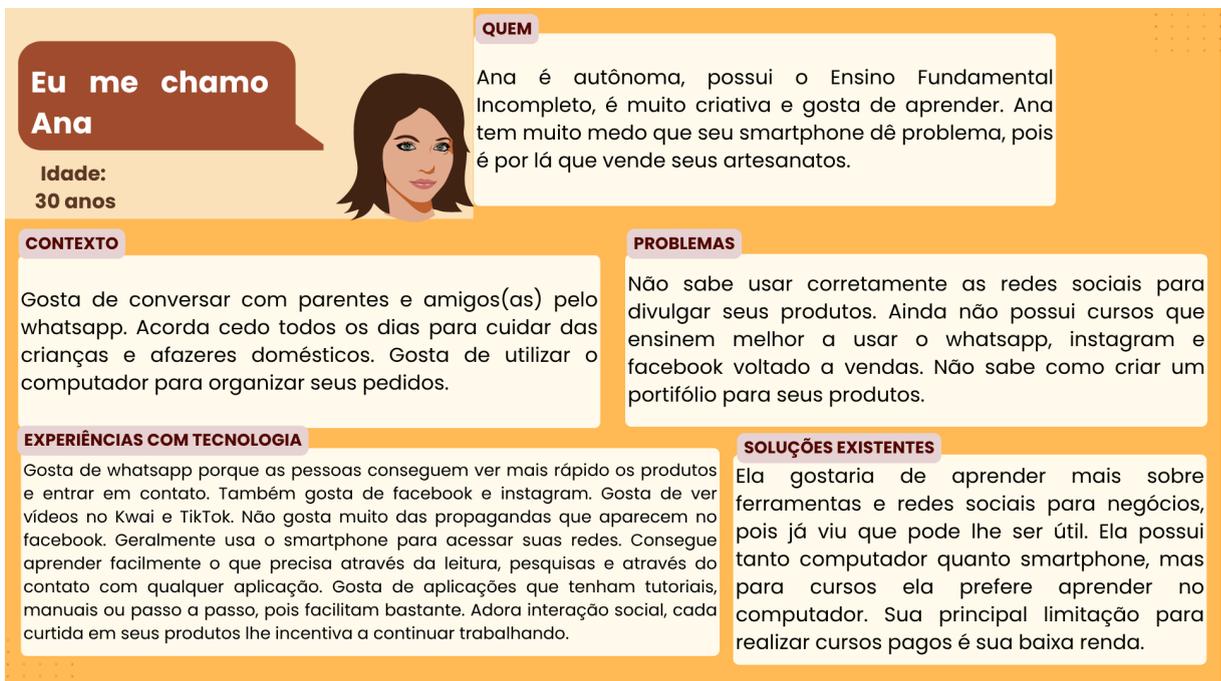
Desta forma, as Personas criadas também podem ser apresentadas de forma simplificada (sem destaque) da seguinte maneira:

Figura 7. Persona Maria



Fonte: Elaborada pela autora

Figura 8. Persona Ana



Fonte: Elaborada pela autora

3.3 Etapa 03 – Definição

Nesta etapa, que consiste em organizar e interpretar os dados, foram feitas extrações de requisitos potenciais das *Personas* com os respectivos campos do template e os possíveis requisitos de software correspondentes.

Tabela 1. Extração de requisitos - *Persona Maria*

REQUISITOS POTENCIAIS		REQUISITOS DE SOFTWARE (USUÁRIO)
QUEM	É autônoma / Trabalha com vendas de plantas ornamentais, medicinais e hortaliças	A aplicação pode ser voltada para vendedoras autônomas
	Gosta de ler e trabalhar.	A aplicação pode conter estimular leitura de textos .
	Não consegue enxergar fontes muito pequenas	A aplicação deve ter fontes legíveis .
	Possui o Ensino Médio Completo.	A aplicação deve possuir linguagem acessível a este público, sem palavras muito rebuscadas, com termos simples e diretos.
	Preocupa-se com sua renda.	A aplicação pode ser disponibilizada de forma gratuita , pois Maria possui baixa renda.
CONTEXTO	Possui uma vida muito agitada.	A aplicação pode funcionar em horários e dias da semana diversos .
	Entra em contato com o fornecedor através de <i>whatsapp</i> .	A aplicação pode ter similaridades com o whatsapp .
PROBLEMAS	Não sabe como divulgar melhor seus produtos.	A aplicação pode ensinar ferramentas digitais que auxiliem na divulgação de produtos.
	Não sabe como criar artes.	A aplicação pode ensinar ferramentas digitais que auxiliem na criação de artes.
	Não sabe se o preço dos produtos está de acordo com o mercado.	A aplicação pode ensinar a definir preço dos produtos.
EXPERIÊNCIAS COM TECNOLOGIA	Gosta de Whatsapp, Facebook e Instagram	A aplicação pode ser voltada para redes sociais ou permitir interação com estas redes .
	Gosta de Smartphone.	A aplicação pode ser mobile .
	Gosta de ferramentas que tenham passo a passo	A aplicação poderá ter um pequeno tutorial ou instruções de como pode ser utilizada
	Lembra melhor das coisas vendo e ouvindo	A aplicação poderá ter recursos áudio visuais como textos, imagens e vídeos.
	Gosta de interação social	A aplicação poderá ter um fórum de dúvidas para interação.
SOLUÇÕES EXISTENTES	Gosta de realizar cursos na internet	A aplicação poderá conter cursos on-line
	Tem preferência por cursos com certificação.	A aplicação poderá conter cursos com certificação .
	Possui disponibilidade apenas fora	A aplicação poderá conter cursos com

	do horário de trabalho	horários flexíveis que não interfiram na rotina da pessoa.
	Possui preferência por coisas rápidas e fáceis	A aplicação poderá conter cursos de curta duração , como 1 mês por exemplo
	Não gosta de coisas com muitos comerciais e propagandas.	Havendo possibilidade, a aplicação deve evitar comerciais e propagandas.

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 2. Extração de requisitos - *Persona Ana*

REQUISITOS POTENCIAIS		REQUISITOS DE SOFTWARE (USUÁRIO)
QUEM	É autônoma / Trabalha com vendas de artesanatos	A aplicação pode ser voltada para vendedoras autônomas.
	Criativa e gosta de aprender.	A aplicação pode estimular a criatividade.
	Tem medo que seu smartphone dê problema	A aplicação poderá ser mobile.
	Possui o Ensino Fundamental Incompleto.	A aplicação deve possuir linguagem acessível a este público, sem palavras muito rebuscadas, com termos simples e diretos.
CONTEXTO	Gosta de conversar pelo Whatsapp.	A aplicação pode ter similaridades com o whatsapp.
	Acorda cedo todos os dias para cuidar das crianças e afazeres domésticos..	A aplicação pode ter similaridades com o whatsapp.
PROBLEMAS	Não sabe utilizar corretamente as redes sociais para divulgar seus produtos.	A aplicação poderá ensinar a usar redes sociais com foco em vendas.
	Não sabe se o preço dos produtos está de acordo com o mercado.	A aplicação poderá ser voltada para vendas e empreendedorismo.
	A aplicação poderá ensinar ferramentas para criação de portfólio.	A aplicação poderá ensinar ferramentas para criação de portfólio.
EXPERIÊNCIAS COM TECNOLOGIA	Gosta de Whatsapp, Facebook e Instagram	A aplicação poderá interagir com redes sociais.
	Gosta de facebook e instagram porque pode interagir melhor com as pessoas através das curtidas./ Gosta de interação social	A aplicação pode permitir interação com outras pessoas.
	Gosta de ver vídeos no Kwai e TikTok.	A aplicação poderá ensinar como utilizar ferramentas de vídeo voltadas ao empreendedorismo.
	Não gosta de comerciais e propagandas	Havendo possibilidade, a aplicação deve evitar comerciais e propagandas.

	Geralmente usa o smartphone para acessar suas redes.	A aplicação deve funcionar em aparelhos que usam internet móvel.
	Consegue aprender através de leitura, pesquisa e contato com a aplicação./Com manuais, tutoriais e passo a passo.	A aplicação deve ser de fácil entendimento , podendo ter recursos que facilitem o aprendizado, como manuais.
SOLUÇÕES EXISTENTES	Gostaria de aprender mais sobre ferramentas e redes sociais para negócios.	A aplicação poderá conter cursos on-line sobre ferramentas e redes sociais para negócios.
	Prefere aprender cursos no computador.	A aplicação poderá ser feita para computador .
	Sua principal limitação para realizar cursos pagos é sua baixa renda.	A aplicação poderá estar disponível de forma gratuita .

Fonte: Elaborada pela autora

3.3.1 Perfil das Personas

Nesta seção será analisado o perfil das Personas, bem como seus problemas e suas necessidades. Estas Personas refletem a vida e o cotidiano abordado no estudo de caso, que são mulheres autônomas. Também é possível destacar que a região amazônica em que estamos inseridos(as) é um fator que pode trazer algumas singularidades, por exemplo: na região do Lago de Tucuruí, muitas mulheres se destacam na produção de artesanatos com matérias primas que se encontram na natureza, como sementes, conchas, palha, etc. Desses elementos são fabricados diversos tipos de produto, como colares, paneiros, luminárias, bonecas, dentre outras. Algumas autônomas também trabalham com vendas de serviços, como costureiras, diaristas, dentre outras ocupações.

Desta forma é possível perceber as seguintes similaridades entre as Personas: o ponto mais importante que as destaca, é que ambas são autônomas e estão em situação de vulnerabilidade socioeconômica, possuem de 30 a 48 anos, quanto à escolaridade possuem do ensino fundamental incompleto ao ensino médio. Também possuem conhecimentos básicos relacionados à manipulação de aplicativos e ferramentas, ambas possuem smartphone, uma delas prefere realizar algumas tarefas pelo computador, além disso, também utilizam o whatsapp nas tarefas do dia-a-dia.

Ambas possuem uma rotina diária corrida, a Persona Maria possui um pequeno problema de vista, ambas possuem afinidade com redes sociais e internet, contudo não conseguem utilizar esse meio para melhorar suas vendas. O perfil das Personas também demonstra que ambas também possuem vontade de aprender coisas novas e assim poder melhorar suas vendas.

Sendo assim, é possível apontar uma possível alternativa que atenda às necessidades destas Persona, levando em consideração seus objetivos de melhorar suas vendas, além de possuir familiaridade com internet e com certas aplicações como o aplicativo Whatsapp.

Desta forma, analisando seus padrões (trabalham de forma autônomas) e problemas (baixa renda, dificuldades para divulgar seus produtos e melhorar suas vendas), conclui-se nesta etapa de Definição que deve ser feito um produto de software que possa facilitar a criação de aplicações educativas para mulheres neste âmbito.

3.4 Etapa 04 – Ideação

Esta etapa foi responsável por consolidar o produto a ser desenvolvido com base nas etapas anteriores, sendo assim é apresentado a seguir o levantamento de requisitos realizado. Sendo assim é nesta etapa que é consolidada a proposta de um guia de requisitos de softwares educativos para mulheres.

Abaixo são apresentados os requisitos funcionais e não funcionais definidos para o guia e para possíveis aplicações educativas para mulheres autônomas, considere os *Stakeholders* as partes envolvidas no processo, como as *Personas* criadas por meio do estudo de caso e a equipe de desenvolvimento.

Tabela 3. Requisitos Funcionais do guia

Requisitos funcionais				
Nº	Descrição	Fonte	Nível de recomendação	Já foi atendido?
RF001	O guia deverá possuir interface de usuário intuitiva.	Stakeholders	alto	Sim
RF002	O guia poderá possuir sistema de pesquisa ou filtragem	Stakeholders	médio	Sim
RF003	O guia poderá fornecer suporte em caso de dúvidas	Stakeholders	médio	Sim

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 4. Requisitos funcionais para aplicações

Requisitos funcionais				
Nº	Descrição	Fonte	Nível de recomendação	Já foi atendido?
RF001	As aplicações deverão permitir o cadastro de usuários(as) através de e-mail e outras informações.	Stakeholders	alto	Sim
RF002	As aplicações poderão permitir a recuperação de senha.	Stakeholders	médio	Sim
RF003	As aplicações poderão permitir a realização de avaliação (em sistemas tipo curso).	Stakeholders	alto	Sim
RF004	As aplicações poderão permitir a emissão de certificado em caso de sistemas de curso.	Stakeholders	alto	Sim
RF005	As aplicações poderão permitir a geração de relatórios ou estatísticas.	Stakeholders	médio	Sim

RF006	As aplicações deverão permitir avaliação por meio da coleta de feedback de usuários por meio de formulário ou simples pesquisa de satisfação.	Stakeholders	médio	Sim
RF007	As aplicações poderão fornecer suporte em caso de dúvidas	Stakeholders	médio	Sim
RF008	As aplicações poderão fornecer notificações sobre novidades	Stakeholders	baixo	Não

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 5. Requisitos Não Funcionais do guia

Requisitos não funcionais					
Nº	Descrição	Fonte	Nível de recomendação	Classificação	Já foi atendido?
RNF001.	O guia deve possuir linguagem acessível (às) aos profissionais da área de TI.	Stakeholders	alto	Organizacional / Operacional	Sim
RNF002.	O guia deverá estar disponível na web.	Stakeholders	alto	Produto / Dependabilidade / Disponibilidade	Sim
RNF003.	O guia deverá ser do tipo tutorial web, compatível com os principais navegadores (chrome, Firefox, safari, etc.)	Stakeholders	alto	Organizacional / Desenvolvimento	Sim
RNF004.	O guia deverá possuir embasamento teórico de autores da área de engenharia de software.	Stakeholders	alto	Organizacional / Desenvolvimento	Sim
RNF005.	As recomendações do guia deverão ser feitas com base em Personas oriundas de estudo de caso.	Stakeholders	alto	Organizacional / Desenvolvimento	Sim
RNF006.	O guia poderá conter um manual explicativo ou instruções de uso	Stakeholders	médio	Produto / Usabilidade	Sim
RNF007.	O guia poderá conter um fórum de dúvidas ou uma página com perguntas frequentes	Stakeholders	médio	Organizacional / Desenvolvimento	Sim
RNF008.	O guia poderá conter um glossário.	Stakeholders	médio	Produto / Usabilidade	Sim

RNF009.	O guia deverá possuir padrões de cores e fontes de forma harmônica	Stakeholders	alto	Produto / Usabilidade	Sim
RNF010.	O guia deve evitar o uso de comerciais / propagandas	Stakeholders	alto	Produto / Usabilidade	Sim
RNF011.	O guia deverá ser gratuito	Stakeholders	alto	Produto / Usabilidade	Sim
RNF012.	O guia deverá respeitar os preceitos da LGPD	Legislação	alto	Externo / Legislativo / Segurança	Sim
RNF013.	O guia deverá estar disponível em qualquer horário/dia da semana	Stakeholders	alto	Produto / Dependabilidade / Disponibilidade	Sim
RNF014.	O guia poderá ser mobile	Stakeholders	alto	Organizacional / Desenvolvimento	Não

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 6. Requisitos Não Funcionais para aplicações

Requisitos não funcionais					
Nº	Descrição	Fonte	Nível de recomendação	Classificação	Já foi atendido?
RNF001.	As aplicações poderão ter um fórum de dúvidas para interação.	Stakeholders	alto	Organizacional / Desenvolvimento	Sim
RNF002.	As aplicações poderão conter glossário.	Stakeholders	médio	Produto / Usabilidade	Não
RNF003.	As aplicações devem possuir recursos visuais e/ou áudio visuais com imagens, sons, etc.	Stakeholders	alto	Produto / Usabilidade	Sim
RNF004.	As aplicações devem possuir padrões de cores e fontes de forma harmônica.	Stakeholders	alto	Produto / Usabilidade	Sim
RNF005.	As aplicações devem evitar o uso de comerciais / propaganda	Stakeholders	alto	Produto / Usabilidade	Não
RNF006.	As aplicações deverão ser gratuitas	Stakeholders	alto	Organizacional/ Ambiental /Custo	Sim
RNF007.	As aplicações poderão estar disponíveis de forma off-line.	Stakeholders	baixo	Produto / Usabilidade /Acessibilidade	Não
RNF008.	As aplicações poderão conter recursos áudio/visuais de acessibilidade como libras	Stakeholders	médio	Produto / Usabilidade /Acessibilidade	Não

RNF009.	As aplicações devem garantir segurança no cadastro/login	Stakeholders	alto	Produto/Segurança	Sim
RNF010.	As aplicações devem respeitar os preceitos da LGPD.	Legislação	alto	Externo / Legislativo / Segurança	Sim
RNF011.	As aplicações poderão ser acessíveis em qualquer horário/dia da semana	Stakeholders	alto	Produto / Usabilidade / Acessibilidade	Sim
RNF012.	As aplicações poderão ser web/mobile	Stakeholders	alto	Organizacional / Desenvolvimento	Sim
RNF013.	As aplicações deverão ter curta duração quando possível.	Stakeholders	alto	Organizacional / Desenvolvimento	Sim

Fonte: Elaborada pela autora

Estas informações também estão disponíveis no Documento de Requisitos do guia¹² e Documento de Requisitos do Sisfemtec¹³.

Nesta etapa também foi fundamental para a elaboração do guia conhecer alguns aspectos relevantes que pudessem ser aproveitados. Desta forma foram realizadas buscas na internet a respeito da temática de guias de recomendações para elicitação de requisitos de sistemas variados, tendo em vista que não foram encontrados guias para sistemas educacionais com esta abordagem, desta forma, objetivou-se identificar a estrutura e elementos de guias de sistemas já existentes. Na segunda parte são apresentados trabalhos relacionados à elicitação de requisitos para sistemas educacionais, tendo em vista que se faz necessário para criação de softwares que agreguem uma boa base pedagógica de ensino.

Sendo assim, a tabela abaixo apresenta as recomendações dos principais requisitos que podem ser elicitados para softwares educativos tendo em vista a diversidade de gênero. Como os requisitos não funcionais geralmente já estão atrelados aos requisitos funcionais, a tabela a seguir faz esta representação dos principais requisitos atrelados às Personas (geralmente os requisitos de usabilidade):

Tabela 7. Recomendações de requisitos para softwares educativos com base no gênero

Nº	Descrição	Elementos /Recursos	Explicação
RNF001	As aplicações poderão ter um fórum de dúvidas para interação.	Fórum de dúvidas	Um fórum de dúvidas pode facilitar o aprendizado e interação.
RNF002.	As aplicações poderão conter glossário.	Glossário	As Personas necessitam de elementos que facilitem o aprendizado, e o glossário pode ser utilizado em caso de termos que as Personas desconhecem
RNF003.	As aplicações devem possuir recursos visuais e/ou áudio visuais com imagens, sons, etc.	Imagens, sons, vídeos, textos	A variação desses elementos pode facilitar o aprendizado e fazer com que o conteúdo seja memorizado de forma mais eficaz.

¹² [Documento de Requisitos - \(v2.0.0\)](#)

¹³ [Documento de Requisitos - Sisfemtec \(v2.0.0\)](#)

RNF004.	As aplicações devem possuir padrões de cores e fontes de forma harmônica.	Cores, fontes	Um bom contraste das cores garante que não haja cansaço físico e mental, e as fontes devem ser de tamanho e tipologia adequados, tendo em vista que a idade de algumas Personas ou limitação visual pode gerar desconforto se não estiverem adequadas.
RNF005.	As aplicações devem evitar o uso de comerciais / propaganda	Mensagens, caixas de texto, pop ups	Devem ser evitados quando possível para evitar que causem confusão ou estresse nas Personas ou desvie sua atenção durante os estudos.
RNF006.	As aplicações deverão ser gratuitas	Cobrança	As aplicações devem ser grátis tendo em vista que as Personas possuem baixa renda.
RNF007.	As aplicações poderão estar disponíveis de forma off-line.	Internet	Esta é uma possibilidade para que possam estudar mesmo sem acesso no momento.
RNF008.	As aplicações poderão conter recursos áudio/visuais de acessibilidade como libras	Recursos áudio/visuais	Esta é uma possibilidade para promoção de inclusão. Pode ser utilizado caso a Persona tenha alguma limitação visual ou auditiva, mas também pode facilitar o aprendizado caso a pessoa deseje ouvir o conteúdo.
RNF011.	As aplicações poderão ser acessíveis em qualquer horário/dia da semana	Recursos de tempo	Tendo em vista que as Personas possuem tempo muito corrido, faz-se necessário que as aplicações possam ser em horários e dias variados.
RNF012.	As aplicações poderão ser web/mobile	Computador /Smartphone	O uso do smartphone representa mais uma alternativa quando não se tem o uso do computador pelas Personas.
RNF013.	As aplicações deverão ter curta duração quando possível.	Duração das aplicações	Como as Personas possuem rotina mais corrida, caso algumas aplicações tenham um longo período de tempo o risco de evasão é maior.

Fonte: Elaborada pela autora

3.4.1 Guias para elicitación de requisitos

O trabalho de [Ossada e Martins 2012] apresenta um guia para elicitación de requisitos de sistemas embarcados, o guia foi feito com base em uma pesquisa de campo, e em seguida os autores estudaram a estrutura do documento IEEE 830-1998 e do *template Volere*. O guia foi estruturado em 2 fases: As atividades da pré fase incluíram a organização do contexto, definição de *stakeholders* (partes envolvidas), e elicitación de requisitos de alto nível. A fase principal incluiu atividades de identificação de hardware, identificação de software, definição de métricas de qualidade e definição de métricas de produção.

Atualmente existem diversas técnicas para elicitação de requisitos, como apontam [de Brito e Benitti 2020] que mapearam 96 técnicas, contudo, nem sempre determinadas técnicas podem ser suficientes para identificar todos os requisitos, sendo necessário assim escolher técnicas que sejam complementares. Para isso, estes autores sugeriram a adoção de um guia de engenharia de requisitos que mapeia técnicas complementares com base na abordagem utilizada na elicitação. Citam por exemplo que na abordagem de Design Thinking podem ser sugeridas as técnicas de Personas, prototipação, Storyboards e teste de usabilidade. A estrutura do guia descrito pelos autores é bem simplificada, apresentando a abordagem, as técnicas correspondentes e exemplos de utilização.

O guia de elicitação de requisitos de [de Macedo, Catini e Neto 2016] é voltado para sistemas críticos. Em sua estrutura descrevem alguns elementos fundamentais como: captação inicial dos requisitos, modelagem, protótipo de telas, implementação, implantação, manutenção e encerramento do projeto. Para cada um destes elementos também é descrita a justificativa e os artefatos.

Os guias mencionados acima apresentam elementos que podem servir como base de apoio para criação de outros guias, pois contém elementos importantes, como justificativa, artefatos, protótipos, dentre outros. Além disso, sugerem algumas técnicas e abordagens que podem ser utilizadas no processo de definição de requisitos, como Design Thinking, prototipação, Personas, storyboards, dentre outras.

3.4.2 Elicitação de requisitos para sistemas educacionais

O trabalho de [Pereira et al. 2023] utilizou as etapas do Design Thinking para auxiliar no design de aplicativos educacionais para crianças autistas. Em um protótipo proposto foram geradas Personas para conhecer o público alvo e durante a etapa de elicitação de requisitos foi utilizada a técnica de brainstorming que gerou diversas sugestões, como "utilizar uma paleta de cores que auxilie a criança a se manter focada na atividade".

Para [Araújo e Medeiros 2021] é fundamental considerar práticas pedagógicas e participação de stakeholders para criação de tecnologias educacionais. Desta forma, o estudo dos autores propõe a utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas, Design Thinking e Design Participativo no processo de engenharia de requisitos. Um ponto importante destacado pelos autores durante um mapeamento sistemático da literatura é a escassez de trabalhos relacionados a aspectos pedagógicos e elicitação de requisitos.

[Mourão e Netto 2020] propõem um modelo inclusivo desenvolvido com foco em bases pedagógicas para crianças com deficiência. O modelo MIDOAA utiliza o ciclo PDCA na metodologia do projeto, Design Instrucional na abordagem pedagógica, e na abordagem computacional utiliza o processo de engenharia de requisitos com Personas, mapas de empatia e metodologia Scrum.

De acordo com [da Cruz Alves e Wangenheim 2022] o Design Thinking é uma metodologia altamente centrada no usuário. Também pode ser considerada uma abordagem que busca a solução de problemas de forma criativa e inovadora, envolvendo empatia, idealização, prototipagem e teste. Além do uso no design de interfaces, no contexto educacional seu uso vem se expandindo principalmente na criação de jogos. Desta forma, é fundamental considerar métodos e técnicas que estejam mais próximas dos(as) usuários(as) na criação de sistemas educacionais.

3.5 Etapa 05 – Prototipação

O protótipo inicial está disponível no Projeto de Interface do sistema.¹⁴ A seguir são apresentados os resultados finais do guia de recomendações após a realização da prototipagem

¹⁴ [Projeto de Interface - GTec](#)

com as telas principais referentes a cada página web criada. As imagens desta seção estão disponíveis ao final deste trabalho no Apêndice A.

3.5.1. Tela Início

É a página inicial do guia, contém ao lado esquerdo na parte superior a logomarca do guia e ao lado direito, um menu contendo a página Manual do guia, Recomendações, Sobre, Perguntas frequentes, Glossário, e uma barra de pesquisa. Contém, após a mensagem de boas-vindas, a definição do guia. Contém três ícones contendo: *Informações Gerais*, que trata de aspectos importantes do guia; *Público alvo do guia*, que é o público que fará o uso das recomendações e *Finalidade do guia*.

Após o ícone *Finalidade do guia*, são apresentadas considerações iniciais do processo de engenharia de requisitos, apresentando a imagem da espiral do processo de forma destacada, para que o leitor possa compará-la também com as recomendações propostas.

Logo abaixo são apresentados dois botões: *Manual do Guia*, que direciona o leitor para o manual caso seja seu primeiro acesso ou queira ver o conteúdo do manual, e o botão *Avançar*, que permite acesso direto à página de recomendações.

3.5.2. Tela Manual do Guia

Representa um manual com a descrição do conteúdo das páginas e da legenda que compõem as recomendações.

3.5.3. Tela Recomendações

Representa a espiral e um menu com as recomendações de acordo com as categorias que foram definidas por meio da espiral. Cada categoria de recomendação pode conter uma ou mais recomendações. Além das recomendações definidas por meio da espiral, também foi acrescentada mais uma que não está visível na espiral, ela trata do gerenciamento de requisitos. As categorias descritas são:

1. Início;
2. Especificação de requisitos do negócio;
3. Estudo de viabilidade;
4. Elicitação de requisitos de usuário;
5. Especificação de requisitos de usuário;
6. Prototipação;
7. Elicitação de requisitos de sistema;
8. Especificação e modelagem dos requisitos de sistema;
9. Revisões;
10. Gerenciamento de requisitos.

3.5.4 Tela Recomendação Detalhada

Esta tela apresenta o exemplo de uma recomendação detalhada, ela contém em destaque a numeração e o título da recomendação, é seguida dos campos: descrição, comentário, justificativa, artefato, aplicação, exemplos, leia mais e referências. A seguir é apresentada a legenda contida em cada recomendação:

- Descrição: É a descrição formal conforme apresentada por autores;
- Comentário: Complemento da descrição;
- Justificativa: É a explicação da importância da recomendação;
- Artefatos: São os possíveis documentos, templates ou modelos que podem ser utilizados. (com ou sem links);

- Aplicação: É a descrição de como a recomendação foi aplicada no sistema Sisfemtec;
- Exemplos: São os artefatos preenchidos de acordo com o sistema Sisfemtec;
- Leia mais: São links de leituras com materiais complementares;
- Referências: São as fontes de pesquisa.

3.5.5 Tela Sobre

A tela Sobre apresenta informações sobre o guia e sobre a autoria com informações de contato.

3.5.6. Tela Perguntas Frequentes

Apresenta possíveis perguntas que podem surgir durante a navegação pelo guia.

3.5.7. Tela Glossário

Apresenta um glossário em ordem alfabética com terminologias encontradas no guia.

3.5.8. Tela Barra de Pesquisa

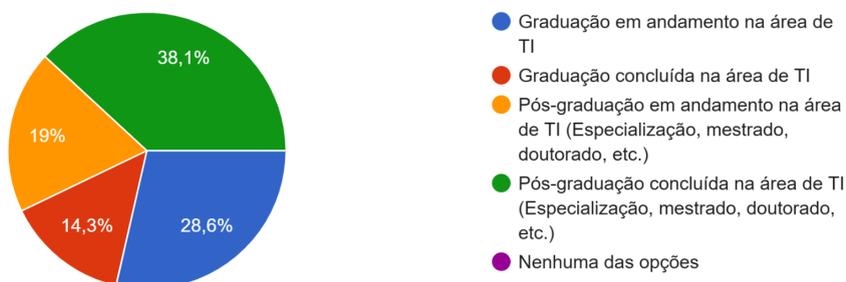
Apresenta a barra de pesquisa que fica localizada no canto superior direito, sinalizada por meio de uma lupa. Sua função é encontrar no guia palavras de acordo com o que será digitado na barra.

3.6 Etapa 06 - Testes

O guia foi avaliado por 21 pessoas da área de TIC (pessoas com graduação ou pós-graduação na área de TIC em andamento ou concluída). A avaliação foi feita por meio de questionário SUS (System Usability Scale), sob aceitação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE. O gráfico abaixo mostra o perfil dos respondentes da avaliação do guia, a maioria dos respondentes foram de pós-graduação concluída na área de TIC 38,1%, seguida de graduação em andamento na área 28,6%. Logo depois têm-se estudantes com pós-graduação em andamento 19% e graduação concluída 14,3%.

Gráfico 1. Formação de respondentes

3 - Formação:
21 respostas



Fonte: Elaborado pela autora

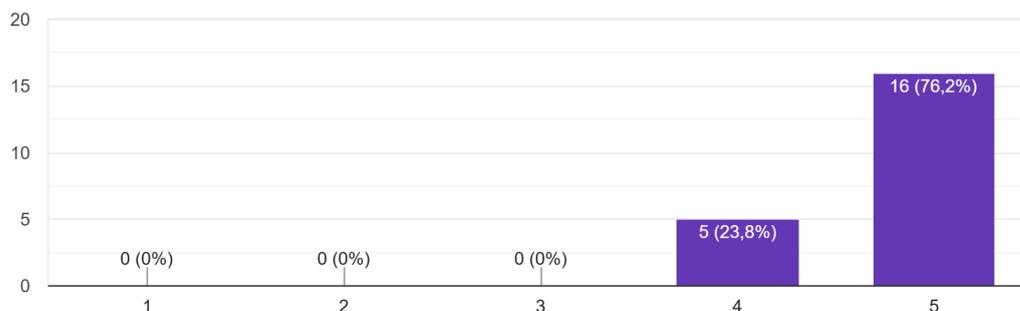
Através dos resultados do primeiro teste, observou-se resultado positivo, no qual a pontuação final obtida por meio de cálculo específico do SUS e da média aritmética das pontuações atingiu 94,4%. Por meio de perguntas abertas também houve alguns feedbacks referentes a experiência e sugestões de melhoria: “...é um produto que se mostra bastante útil

“é muito fácil de utilizar”, “ótima experiência, com leitura simples e direta”, “talvez destacar melhor a técnica que foi escolhida”. O gráfico abaixo ilustra a facilidade de uso do guia.

Gráfico 2. Facilidade de uso

7. Você achou o produto/software fácil de usar?

21 respostas



Fonte: Elaborado pela autora

Por meio do segundo teste (criação de uma aplicação educacional), foi possível utilizar as recomendações que constam no guia para criar um produto voltado para mulheres autônomas em situação de vulnerabilidade socioeconômica. A avaliação desta aplicação também foi feita por meio do questionário SUS enviado para mulheres autônomas no período de 26 de junho a 04 de julho de 2025 e obteve 17 respostas com média de pontuação final de 93,9%, considerada uma ótima pontuação. Este feedback inicialmente serve apenas para ter noções iniciais de usabilidade sobre o produto que está sendo desenvolvido. Desta forma, os resultados apresentados estão correlacionados com as potencialidades do guia, que é favorecer o desenvolvimento de aplicações educativas para mulheres.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este trabalho teve como contribuição principal um guia capaz de orientar desenvolvedores(as) de TIC no processo de especificação de requisitos para a elaboração de aplicações educativas para mulheres. Além disso, a aplicação criada por meio das recomendações do guia (Sisfemtec) reflete as necessidades encontradas por meio das Personas, promovendo melhor engajamento das mulheres com tecnologias digitais.

Por meio da revisão narrativa de literatura foram analisadas informações sobre aprendizagem e diversidade de gênero, trazendo em evidência que apesar de homens e mulheres possuírem a mesma capacidade cognitiva de aprendizagem, fatores sociais como a interação com tecnologia desde a educação básica favorecem para que no futuro as desigualdades sejam minimizadas [Ribeiro, Ribeiro e dos Santos 2022], cabendo também aos docentes perceber as diferenças entre essa aprendizagem em sala de aula e trazer discussões com familiares e com a sociedade [Gomes 2024]. Além disso, também fazer uso de ferramentas adequadas para aprendizagem, de forma a compreender de forma reflexiva as possíveis dificuldades que venham a surgir [Franco e Munford 2022].

De acordo com [Santos et al. 2023], [Holanda et al 2020] e [Lopes et al 2023] o baixo número de mulheres na área também é fator primordial que pode evidenciar estas diferenças. Logo, se desde cedo as meninas não possuem o hábito de manter contato com as tecnologias digitais, no futuro dificilmente escolherão a área como carreira, o que também pode influenciar no desenvolvimento de software [Araujo et al. 2022]. Com isso, o

desenvolvimento de softwares por homens tende a ser mais direto e menos detalhado [Barbosa et al. 2021].

A outra parte da revisão traz elementos importantes quanto ao desenvolvimento de sistemas, em especial o levantamento de requisitos tendo em vista a diversidade de gênero. Foram encontrados poucos trabalhos na literatura que abordem essa temática visando essa diversidade, o que limita um pouco a pesquisa, contudo, para alguns trabalhos encontrados, é fundamental escolher métodos e técnicas centradas em usuários(as), como Design Thinking, Personas, Percurso Cognitivo, dentre outras, pois estas são consideradas técnicas inclusivas [Pacheco 2022].

Além disso, esta escolha justifica-se pelo fato de promover melhor acessibilidade e empatia do público final com as tecnologias [Nishihira e Sarkis 2023]. Sendo assim, o uso do Design Thinking neste trabalho justifica-se por ser uma abordagem amplamente utilizada no ramo da educação, e o uso de Personas evidencia a Empatia com o público final que foi abordado no estudo de caso, sendo esta a segunda etapa da metodologia deste trabalho.

Na etapa de definição foi necessário analisar os problemas e necessidades das Personas, o que resultou nos requisitos potenciais que poderiam ser transformados em requisitos de software. Desta forma, percebeu-se que além de existirem poucos trabalhos voltados para desenvolvimento de sistemas e diversidade de gênero, a problemática das Personas como baixa renda, dificuldades para divulgar seus produtos e a necessidade de capacitação trouxe como alternativa algo que pudesse ser idealizado neste sentido.

Sendo assim, a etapa de idealização traz a ideia do guia de recomendações para que as aplicações possam ser criadas de forma mais eficaz, sendo essa, uma contribuição para desenvolvedores(as). Sendo assim são elencados os requisitos de software aplicáveis ao guia e a futuras aplicações educativas. Além disso, também foram apresentadas as recomendações de requisitos de sistemas educativos com base nas Personas elencadas. A etapa de prototipação permitiu colocar em prática o que foi planejado nas etapas anteriores, e os testes permitiram avaliar o guia e criar uma aplicação com base nas recomendações.

Resumidamente, algumas características de usabilidade foram mais evidentes com a utilização da técnica de Personas, e isto se deve ao fato de estarem mais associadas à acessibilidade. Essas características estão disponíveis no levantamento de requisitos e demonstram que devem ser produtos que atentem para as particularidades do público, por exemplo: Uma das Personas possui problemas de visão, logo na aplicação devem ser feitas aplicações com fontes e cores legíveis que atentem para esta necessidade. Além disso, desenvolvedores(as) devem focar em aplicações que o público possa usar em horários variados, tendo em vista que possuem horário muito corrido, além disso, explorar recursos que facilitem o aprendizado, como manuais, fóruns de questões, e fazer uso de imagens e vídeos. Além destas características citadas podem surgir outras dependendo do tipo de aplicação educativa que estiver sendo desenvolvida, para isto, recomenda-se criar as Personas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo desenvolvido por meio deste trabalho visa contribuir de forma direta no auxílio a desenvolvedores(as) para que possam criar aplicações de forma mais rápida e eficaz no que tange à etapa de especificação de requisitos. Este guia segue um passo a passo que poderá ser utilizado para variadas aplicações de aprendizagem, como jogos, aplicativos, dentre outros, mas vale lembrar que os requisitos serão variados dependendo das Personas criadas, do objetivo da aplicação e de outros fatores.

Além disso, sabe-se da necessidade de criar produtos de software voltados para mulheres (a exemplo do sistema Sisfemtec) para que as desigualdades sejam amenizadas e que o protagonismo feminino esteja cada vez mais em evidência na sociedade. Sendo assim,

este guia torna-se uma ferramenta importante que poderá influenciar na criação de aplicações educacionais. As Personas criadas refletem as necessidades reais de um público de mulheres da região, sendo assim, uma forma válida para a criação tanto do guia, quanto dos outros produtos voltados para este público.

Desta forma, este trabalho evidenciou que se deve ter um olhar profundo quanto às peculiaridades de gênero no desenvolvimento de software, tendo em vista que essas diferenças são comprovadamente reais de acordo com o que foi abordado na revisão de literatura deste trabalho. Sendo assim, também se sugere que desde a educação básica existam estratégias para promover a inclusão de gênero, cabendo aos(às) docentes ter essa consciência em sala de aula e levando discussões para a família e sociedade quando necessário. Desta forma, incentivar para que mais mulheres possam ingressar nas áreas de ciência e tecnologia.

Uma das grandes vantagens de utilização do guia é que sua estrutura permite tanto o entendimento de conceitos de engenharia de requisitos, quanto apresenta um exemplo prático de sua aplicação, podendo ser usado como referência para a criação de outras aplicações educacionais voltadas para mulheres. Como trabalhos futuros planeja-se disponibilizar o guia em forma de aplicativo para dispositivos móveis, desta forma, almeja-se facilitar ainda mais o uso do guia.

REFERÊNCIAS

- APOCALYPSE, Simão Marcos; JORENTE, Maria José Vicentini. O Método Design Thinking e a pesquisa em Ciência da Informação. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, v. 27, p. 1-21, 2022.
- ARAÚJO, Aleteia et al. Pandemia de COVID-19 tem Gênero. In: *Women in Information Technology (WIT)*. SBC, 2022. p. 110-121.
- ARAÚJO, Ramon Pontes; MEDEIROS, Francisco Petrônio A. Processo Participativo de Engenharia de Requisitos para Construção de Tecnologias Educacionais: Versão Preliminar. In: *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*. SBC, 2021. p. 01-07.
- BARBOSA, Moisés et al. Diversidade de Gênero and Elicitação de Requisitos: Uso do GenderMag como Estratégia de Identificação de Requisitos de Usabilidade. In: *WER*. 2021.
- BERARDI, Rita Cristina Galarraga et al. ELLAS: Uma plataforma de dados abertos com foco em lideranças femininas em STEM no contexto da América Latina. In: *Women in Information Technology (WIT)*. SBC, 2023. p. 124-135.
- BUISINE, Stéphanie et al. Using avatars to tailor ideation process to innovation strategy. *Cognition, Technology & Work*, v. 18, p. 583-594, 2016.
- CASCAES, Tânia Rosa F.; DE SOUZA, Tatiana; DE CARVALHO, Marília Gomes. Gênero, diversidade sexual, ciência e tecnologia: a escola como agente de mudanças. *Cadernos de Gênero e Tecnologia*, v. 5, n. 17/18, p. 28-41, 2009.
- COOPER, Alan; REIMANN, Robert; CRONIN, David. *About face 3: the essentials of interaction design*. John Wiley & Sons, 2007.
- DA COSTA, Rodolfo Pereira; DOS SANTOS, Antonio Fernando Siqueira; SANTIAGO, Cynthia Pinheiro. Análise de usabilidade do sistema q-acadêmico utilizando o método system usability scale (sus): Um estudo de caso. In: *Encontro Unificado de Computação do Piauí (ENUCOMPI)*. SBC, 2021. p. 231-238.

DA CRUZ ALVES, Nathalia; VON WANGENHEIM, Christiane Gresse. O ensino de design thinking ajuda no desenvolvimento de aplicativos originais no contexto do ensino de computação?. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). SBC, 2022. p. 1268-1280.

DA SILVA, Flávio Medeiros et al. As potencialidades dos softwares educacionais no processo de alfabetização. Cuadernos de Educación y Desarrollo, v. 15, n. 4, p. 3171-3190, 2023.

DE ARAUJO, Silva Almeida. (2020). Breve estudo sobre os tipos de softwares educativos. Revista mais educação. 387-397. <https://doi.org/10.51778/2595-9611.v3i10p387-397>

DE BRITO, Nathália Liz et al. Recomendações de técnicas complementares de elicitação de requisitos em um guia facetado. 2019. In CIBSE (pp. 236-249).

DE MACEDO, P. C., de Cássia Catini, R., & Neto, C. C. (2016). Sistemas críticos, um guia para elicitação de requisitos de software. UNIVERSITAS, (16).

DIOGO, Carla Braga. MÍDIA, TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E O FORTALECIMENTO DO PROTAGONISMO FEMININO PARA MITIGAR A VIOLÊNCIA CONTRA MULHER. Manduarisawa, v. 5, n. 2, 2021. <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/manduarisawa/article/view/10395>

DIOGO, Carla B.; DOS SANTOS, Viviane A. Um Guia Tecnológico de Recomendações para o desenvolvimento de aplicações para mulheres vulneráveis. In: Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI). SBC, 2022. p. 91-96. https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsi_estendido/article/view/21578

DO OUTAO, Juliana C. Silva; DOS SANTOS, Rodrigo Pereira. Investigando fatores da diversidade de gênero nos ecossistemas de software. In: Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI). SBC, 2022. p. 53-58.

ENGELMANN, Laura Krupp et al. Boas práticas para apoio ao processo de elicitação de requisitos de usuário no contexto da engenharia de software. 2020.

FERREIRA, Bruna Moraes. Utilizando personas para apoiar a elicitação de requisitos. 2017.

FERREIRA, Bruna; BARBOSA, Simone; CONTE, Tayana. Creating personas focused on representing potential requirements to support the design of applications. In: Proceedings of the 17th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. 2018. p. 1-9.

FRANCO, LUIZ GUSTAVO; MUNFORD, DANUSA. Gênero nas aulas de ciências: uma análise da aprendizagem conceitual. Educação em Revista, v. 38, 2022.

GOMES, Barbara Nunes. A postura do professor diante da diversidade em sala de aula: contribuições e implicações para a formação do aluno. 2024.

IBGE. Censo de Tucuruí. Tucuruí, PA, 2025. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/tucuru/panorama>.

LOPES, Raquel et al. Análise e reflexões sobre a diferença de gênero na computação: podemos fazer mais?. In: Women in Information Technology (WIT). SBC, 2023. p. 68-79.

MOURÃO, Andreza Bastos; DE MAGALHÃES NETTO, José Francisco. Modelo inclusivo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem acessíveis para apoiar a educação inclusiva. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE). SBC, 2020. p. 42-51.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL (2024). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: 5 Igualdade de gênero. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/5>. Acesso em: 26 Fev. 2024.

NISHIHARA, Josana Aymara Pereira; SARKIS, Laura Costa. Análise do uso de técnicas centradas no usuário como apoio à elicitação de requisitos de acessibilidade para usuários neurodivergentes. In: Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC). SBC, 2023. p. 209-213.

ONU MULHERES (2023). Desigualdades entre homens e mulheres persistem em países de alto desenvolvimento humano. Disponível em: <https://www.onumulheres.org.br/noticias/desigualdades-entre-homens-e-mulheres-persiste-m-em-paises-de-alto-desenvolvimento-humano>. Acesso em: 20 Fev. 2024.

ONU NEWS (2022). Igualdade de gênero está a três séculos de distância. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/09/1800321>. Acesso em: 20 Fev. 2024.

OSSADA, Jaime Cazuhiro et al. GERSE: Guia de Elicitação de Requisitos para Sistemas Embarcados. In: WER. 2012.

PACHECO, Joana Fernandes Pinto Ferreira. Uma Abordagem de Engenharia de Requisitos Para Inclusão de Género. 2022. Dissertação de Mestrado. Universidade NOVA de Lisboa (Portugal).

PALMA, Jandira Guenka; DE ARAÚJO, Rafael Thomaz; SOUZA, João Artur. Uma abordagem de Design Thinking no desenvolvimento de software. Conjecturas, v. 22, n. 5, p. 1-15, 2022.

PEREIRA, Victoria et al. Utilizando Design Thinking no design de aplicativos educacionais para crianças autistas. Anais do Computer on the Beach, v. 14, p. 280-287, 2023.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. Engenharia de software-9. McGraw Hill Brasil, 2020.

SANTOS, Maria Teresa Silva et al. Panorama da diversidade nos cursos presenciais de Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação das universidades públicas de Santa Catarina. In: Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP). SBC, 2023. p. 69-78.

SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de Software. Edição 10. 2019.

VALENTE, Marco Tulio De Oliveira et al. Engenharia de software moderna: princípios e práticas para desenvolvimento de software com produtividade. 2020.

Apêndice A – Imagens do guia

Figura 9. Tela Início

The screenshot shows the start page of a web application. At the top, there is a navigation bar with links: 'Início', 'Manual do guia', 'Recomendações', 'Sobre', 'Perguntas Frequentes', and 'Glossário'. Below the navigation bar, there is a header image with a woman's face and various icons (star, music, location, share). The main content area is divided into sections:

- Greeting:** 'Olá!', 'Seja bem-vindo(a)!', and 'Conheça o GTec'.
- Section Header:** 'Guia de Requisitos de Softwares Educativos para Mulheres'.
- Informações gerais:** A blue circle icon with an 'i'. Text: 'Este guia apresenta um conjunto de recomendações que foram definidas tendo como base a espiral do processo de engenharia de requisitos de Sommerville(2019). Para exemplificar melhor o guia de recomendações foi feita a Especificação de Software (Engenharia de Requisitos) de um sistema chamado **SisFemTec** que será apresentado no decorrer deste guia. O sistema **SisFemTec** é uma plataforma de cursos on-line para mulheres.'
- Público alvo:** A blue circle icon with three people. Text: 'Este guia é voltado para estudantes e profissionais da área de Tecnologia de Informação e Comunicação.'
- Finalidade do guia:** A blue circle icon with a target and a checklist. Text: 'Auxiliar desenvolvedores e demais profissionais no processo de Especificação de Requisitos de Software (engenharia de requisitos) de sistemas educacionais para mulheres. Este guia permitirá realizar as etapas da engenharia de requisitos para sistemas educacionais voltados para mulheres tendo como base a técnica **Pathy(Personas Empathy)** para a elicitación de requisitos por meio da criação de **Personas**.'
- Considerações iniciais do processo de engenharia de requisitos:**

O objetivo do processo de engenharia de requisitos é obter ao final um documento chamado de **Documento de requisitos do sistema**. Para chegar a este documento será utilizada como base uma espiral do processo de engenharia de requisitos que foi descrita por Sommerville(2019), de acordo com a figura 1 descrita abaixo. Ao final, este documento poderá ser incorporado à metodologia de desenvolvimento escolhida. O ponto de partida deste guia é o **Início** da espiral.

Figura 1: Uma visão em espiral do processo de engenharia de requisitos.

O diagrama mostra uma espiral que se expande para fora, representando o processo iterativo de engenharia de requisitos. No centro, há um ponto rotulado 'Início'. A espiral avança através de várias camadas, cada uma com etapas específicas:

 - Camada 1 (Interna):** 'Elicitación de requisitos de usuário' e 'Elicitación de requisitos de sistema'.
 - Camada 2:** 'Elicitación de requisitos de usuário' e 'Elicitación de requisitos de sistema'.
 - Camada 3:** 'Elicitación de requisitos de usuário' e 'Elicitación de requisitos de sistema'.
 - Camada 4 (Externa):** 'Elicitación de requisitos de usuário' e 'Elicitación de requisitos de sistema'.

Além das camadas, há etapas laterais: 'Elicitación de requisitos de usuário' (à esquerda), 'Elicitación de requisitos de sistema' (à direita), 'Validación de requisitos' (à direita), 'Revisión' (à direita), 'Prototipação' (à direita), 'Estado de viabilidade' (à direita) e 'Elicitación de requisitos de usuário' (à esquerda). No topo, há 'Especificação de requisitos' e 'Especificação e modelagem dos requisitos do sistema'. No fundo, há 'Documento de requisitos do sistema'.

Fonte: Sommerville (2019).
- Final Call to Action:** 'Bons estudos!', 'Caso seja seu primeiro acesso leia primeiro o manual do guia clicando no botão a seguir' (with a 'Manual do guia' button), and 'Caso já tenha lido o manual prossiga para as recomendações' (with an 'Avançar' button).

Fonte: Elaborada pela autora

Figura 10. Tela Manual do Guia

Antes de partir para as recomendações leia com atenção a descrição do conteúdo das guias do GTEC.

Início	Manual do guia	Recomendações	Sobre	Perguntas Frequentes	Glossário
01	02	03	04	05	06

01 Início: Representa a página inicial contendo as informações do guia.

02 Manual do guia: Contém a descrição das abas do guia e outras informações.

03 Recomendações: Apresenta as etapas do processo de especificação de software. Ao clicar nos títulos, as recomendações aparecem abaixo. Clique em cada recomendação que deseja abrir.

Legenda de termos que compõe as recomendações:

Descrição: É a descrição formal conforme apresentada por autores.

Comentário: Complemento da descrição

Justificativa: É a explicação da importância da recomendação.

Artefatos: São os possíveis documentos, templates ou modelos que podem ser utilizados. (com ou sem links)

Aplicação: É a descrição de como a recomendação foi aplicada no sistema *SisFemTec*.

Exemplos: São os artefatos preenchidos de acordo com o sistema *SisFemTec*.

Leia mais: São links de leituras com materiais complementares

Referências: São as fontes de pesquisa

04 Sobre: Apresenta informações resumidas do guia e sobre a autoria do mesmo.

05 Perguntas Frequentes: Possíveis perguntas e respostas sobre determinadas dúvidas.

06 Glóssário: Apresenta algumas palavras do guia e seus significados.

07 Barra de pesquisa: Apresenta uma barra onde é possível fazer uma pesquisa no guia de acordo com palavras chave.

Voltar
Avançar

Fonte: Elaborada pela autora

Figura 11. Tela de Recomendações

RECOMENDAÇÕES

A figura abaixo ilustra a base para o processo de engenharia de requisitos. Cada etapa da espiral contém atividades relativas às recomendações propostas

Figura 1: Uma visão em espiral do processo de engenharia de requisitos.

Fonte: Sommerville (2019).

1-Início ▼

2-Especificação de requisitos do negócio ▼

3-Estudo de viabilidade ▼

4-Elicitação de requisitos de usuário ▼

5-Especificação de requisitos de usuário ▼

6-Prototipação ▼

7-Elicitação de requisitos de sistema ▼

8-Especificação e modelagem dos requisitos de sistema ▼

9-Revisões ▼

Após as etapas acima que fazem parte da espiral, recomenda-se a etapa abaixo após a finalização do documento de requisitos.

10-Gerenciamento de requisitos ▼

[Voltar](#)

Fonte: Elaborada pela autora

Figura 12. Tela Recomendação Detalhada

Recomendação 4.1

1. Descobrir e compreender os requisitos

Descrição: Alguns dos problemas que surgem durante o processo de engenharia de requisitos são consequência de não separar claramente os diferentes níveis de descrição. Requisitos de usuário são declarações, em uma linguagem natural somada a diagramas, dos serviços que se espera que o sistema forneça para os usuários e das limitações sob as quais ele deve operar. Esses requisitos podem variar de declarações amplas das características necessárias do sistema até descrições precisas e detalhadas da sua funcionalidade. (2019, pg. 86).

Os objetivos do processo de elicitação de requisitos são compreender o trabalho que os stakeholders realizam e entender como usariam um novo sistema para apoiar o trabalho deles. Durante a elicitação de requisitos, os engenheiros de software trabalham com os *stakeholders* para saber mais sobre o domínio da aplicação, as atividades envolvidas no trabalho, os serviços e as características do sistema que eles querem, o desempenho desejado para o sistema, as limitações de hardware etc. Elicitar é compreender os requisitos dos stakeholders no sistema. Sommerville (2019, pg. 96).

Esse é o processo de interagir com os stakeholders do sistema para descobrir seus requisitos. Os requisitos de domínio dos stakeholders e documentação também são descobertos durante essa atividade. Sommerville (2019, pg. 97).

Comentário: Para auxiliar na descoberta e compreensão de requisitos podem ser escolhidas uma ou mais técnicas de elicitação.

Justificativa: A elicitação de requisitos é uma das partes mais importantes de todo o processo de engenharia de requisitos, pois permite que haja comunicação com os stakeholders a fim de conhecer o cliente, empresa ou organização e público alvo para a qual se vai desenvolver, ou seja, refletir quais são seus objetivos, expectativas e até as possíveis limitações.

Artefatos: Atas de reuniões, formulários, questionários, documentos, etc.

Aplicação: Aqui vamos utilizar o conceito de *Personas* através da técnica Pathy. Nesta etapa, que pode ser de forma mais informal e flexível pode-se reunir documentos provenientes de reuniões, entrevistas, questionários, formulários, observação direta e outras formas que permitam compreender o que o usuário necessita. Aqui já vamos utilizar os passos 1 e 2 da técnica Pathy, que consiste em reunir informações do domínio da aplicação, aplicar o template da técnica, extrair requisitos potenciais e transformá-los em requisitos de software. Recomenda-se que não sejam criadas muitas personas, já que possuem a função de caracterizar um grupo de usuários. Neste guia foram utilizadas 2 personas. Através do uso de personas, será estimulada a empatia com o usuário final.

Exemplos: Pathy parte 1: Relatório de reunião, Questionário 1, Questionário 2

Pathy parte 2: Questionário do Template da técnica Pathy; Persona 1, Persona 2

Leia mais: PATHY, técnicas de elicitação, dificuldades na elicitação de requisitos, diferentes tipos de leitores

Referências:

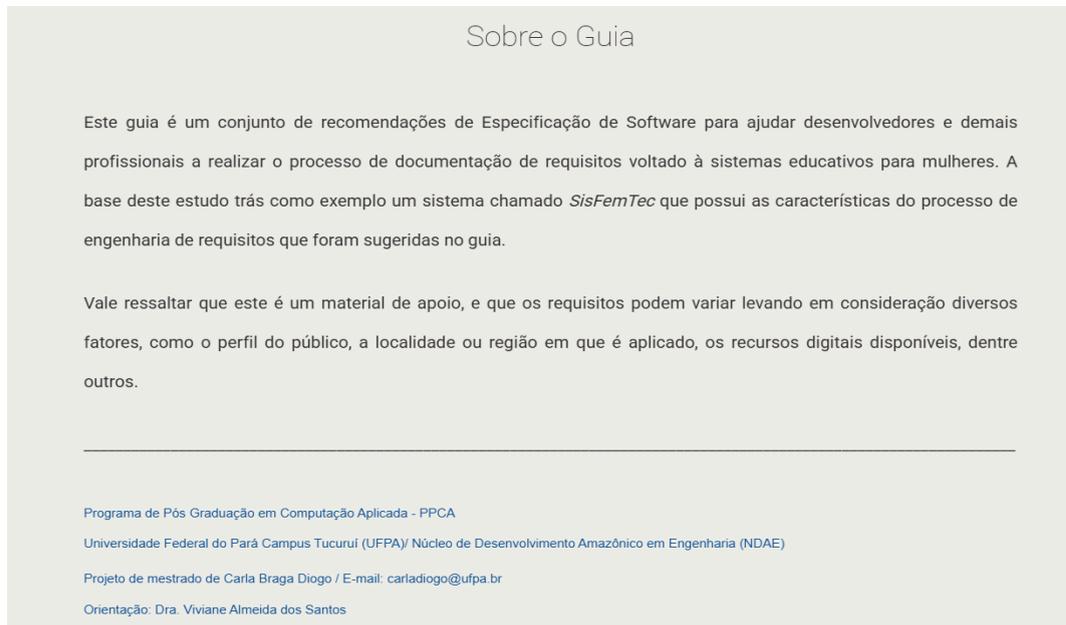
FERREIRA, Bruna Moraes. Utilizando personas para apoiar a elicitação de requisitos. 2017. 150 f. Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.

FERREIRA, Bruna Moraes et al. Utilizando personas para apoiar a elicitação de requisitos. 2017.

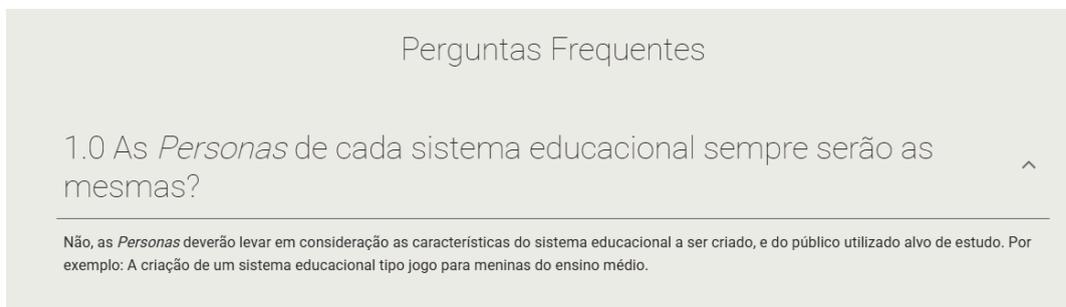
SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software. 10. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2019.

Voltar
Avançar

Fonte: Elaborada pela autora

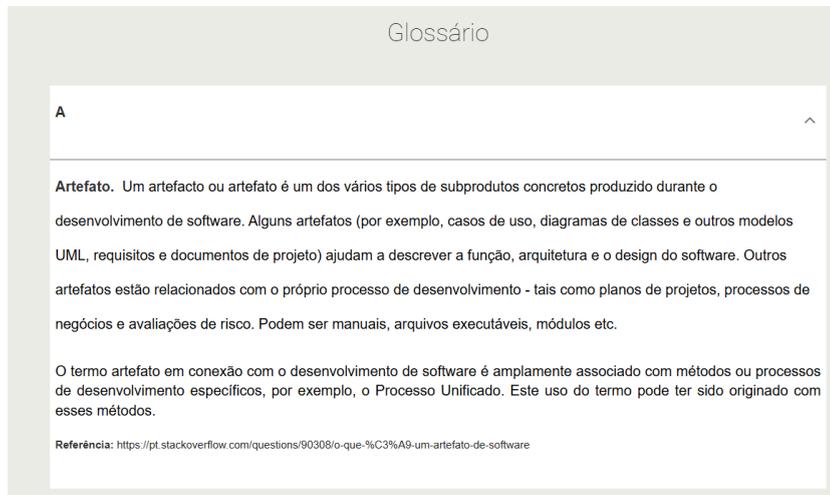
Figura 13. Tela Sobre

Fonte: Elaborada pela autora

Figura 14. Tela Perguntas Frequentes

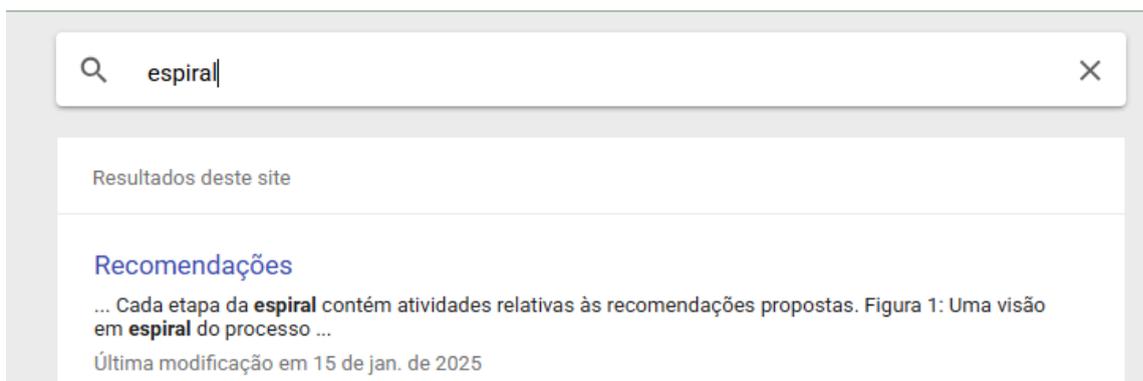
Fonte: Elaborada pela autora

Figura 15. Tela Glossário



Fonte: Elaborada pela autora

Figura 16. Tela Barra de Pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade de viver, aprender e ensinar. Deus acima de tudo.

Agradeço imensamente à minha querida orientadora Profa. Dra. Viviane Santos por aceitar o desafio e me prestar todo apoio com muita dedicação, presteza e paciência. Este trabalho também é fruto de seu esforço.

Agradeço a todos os(as) docentes que me acompanharam nesta trajetória no PPCA, em especial aos que fizeram parte das bancas de orientação em pesquisa e defesa final, Prof. Dr. Rodrigo Quites, Prof. Dr. Carlos Portela, Prof. Dr. Bruno Merlin, Profa. Dra. Yomara Pinheiro Pires.

Agradeço aos meus familiares, em especial à minha mãezinha Selma, meus irmãos Robson e Cássia, meu companheiro Luiz Augusto, meus filhos Thalles e Maria Elícia. Também sou muito grata ao meu pai que já descansa em Deus, mas que sempre torceu por mim.

Agradeço aos gestores do Campus de Tucuruí da UFPA, Prof. Dr. Wassim Raja El Banna, Carolina Coelho da Rosa e Diego Dias, representando também os(as) técnicos(as) administrativos(as) e terceirizados(as) que me prestaram incentivo.

Agradeço aos gestores do Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia - NDAE, Prof. Dr. Cleison Silva e Júnior Ishihara. Também agradeço ao gestor anterior, Prof. Aarão Ferreira Lima Neto que sempre se empenhou desde o início.

Agradeço a toda equipe de Pós-Graduação da PROPESP (Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFPA), em especial à Pró-Reitora, Prof.^a Dr.^a Maria Iracilda da Cunha Sampaio, muito obrigada pelas palestras e pelo ensinamento.

Agradeço ao coordenador do PPCA, Prof. Dr. Raphael Barros Teixeira e a toda equipe de servidores(as) do NDAE, em especial às servidoras Edileuza de Sarges Almeida e Ildenê Mota que sempre estiveram me prestando todo apoio com muita dedicação. Também agradeço ao Prof. Dr. Heleno Fülber, ex-coordenador do PPCA e meu professor, muito obrigada.

Agradeço ao meu ex-colega de turma do PPCA e amigo, Me. Derivaldo Machado, muito obrigada pelo apoio e parceria durante e após o curso. Agradeço à minha colega de curso Ma. Ingrid Mendes, que sempre está presente em diversas defesas encorajando e dando apoio. Estendo este agradecimento aos(às) demais colegas de curso que também foram cruciais para o bom andamento das disciplinas.

Agradeço aos meus amigos e colegas de profissão pelos valiosos conselhos, Ma. Mônica Oliveira, Me. Luiz Carlos Barbosa e Wagner Costa.

Agradeço ao Programa Mulheres e Meninas nas Engenharias - PMME, por meio deste programa maravilhoso pude perceber melhor o mundo e acreditar ainda mais que devemos lutar pela igualdade de gênero. Agradeço ao Programa Meninas Digitais da SBC pelas valiosas trocas de experiência que me permitem crescer ainda mais por meio da extensão universitária.

Agradeço também a todos(as) os(as) docentes que me acompanharam desde a educação básica, seus esforços me promoveram um grande impulso. Sou muito grata aos(às) docentes do ensino médio e superior, vocês foram e continuam sendo uma grande inspiração para que eu possa prosseguir ainda mais na área.

Agradeço a todos(as) os(as) amigos(as) que a vida me deu, sei que muitos torcem por mim.