

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA POLITÉCNICA E DE ARTES
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO



**DOCUMENTO DE REQUISITOS DE *SOFTWARES* PARA GESTÃO NA
PISCICULTURA FAMILIAR.**

WUDSON FREITAS LEANDRO

GOIÂNIA

2023

WUDSON FREITAS LEANDRO

**DOCUMENTO DE REQUISITOS DE *SOFTWARES* PARA GESTÃO NA
PISCICULTURA FAMILIAR.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola Politécnica e de Artes, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação.

Orientadora: Prof.^a. Me. Ana Flávia M. de L. Garrote.

Banca examinadora:
Prof.Me. Joriver Rodrigues
Canedo.
Prof. Dr. Carmen Cecília
Centeno.

GOIÂNIA

2023

WUDSON FREITAS LEANDRO

**DOCUMENTO DE REQUISITOS DE SOFTWARES PARA GESTÃO NA
PISCICULTURA FAMILIAR.**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em sua forma final pela Escola Politécnica e de Artes, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia da Computação, em / / .

Orientadora: Prof.^a. Me. Ana Flávia M. de L. Garrote.

Prof. Me. Joriver Rodrigues Canedo.

Prof. Dr. Carmen Cecília Centeno.

GOIÂNIA
2022

Não há exemplo maior de dedicação do que para Cristo, pela oportunidade de me conceder graça sobre minha vida todos os dias. À minha querida família, dedico o resultado do esforço realizado ao longo deste percurso, agradeço e oro pela vida de cada um, por me ajudar em todos os momentos em que mais precisei.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, expresso minha gratidão a Deus, criador de todas as coisas, cuja sabedoria, amor e graça me acompanharam durante toda a jornada deste trabalho acadêmico.

Gostaria de agradecer meus pais por sempre me encorajarem a buscar conhecimento e educação. Seu amor incondicional e apoio constante me ajudaram a superar os momentos difíceis deste processo.

Agradeço imensamente à minha orientadora Ana Flávia, cuja vasta experiência e orientação foram fundamentais para a conclusão deste TCC. Seu tempo e dedicação foram muito valiosos para a minha formação acadêmica.

Gostaria de proferir minha profunda gratidão à minha família, especialmente à minha tia Denise, sua família e minha prima Francilara Costa, cujo apoio e contribuições valiosas me ajudaram a seguir em frente em momentos difíceis. Eles foram uma fonte constante de motivação e inspiração para mim, e sou extremamente grato pela vida de cada um de vocês. De todo o meu coração, agradeço o apoio que recebi.

Manifesto meus sinceros agradecimentos aos professores da banca examinadora do meu TCC, cuja orientação, encorajamento e feedback construtivo foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Que possamos continuar a experimentar as bênçãos e a graça de Cristo, que nos capacita a viver de acordo com a Sua vontade e propósito para nossas vidas. Que possamos prosseguir na busca pela sabedoria que vem do alto, o discernimento que nos guia nos caminhos da justiça e a graça que nos sustenta em tempos de provação. Que possamos sempre buscar a vontade de Deus em nossas vidas e utilizar os dons que Ele nos concedeu para a Sua glória. Amém.

“As vezes é a pessoa que ninguém imagina nada que faz a coisa que ninguém consegue imaginar.

Alan Turing.

RESUMO

O presente trabalho consiste em produzir um Documento de Requisitos voltado para atender às demandas dos piscicultores familiares, na gestão da tilápia no tanque-rede, em suas propriedades rurais. O Documento de Requisitos elaborado neste trabalho, apresenta os principais requisitos funcionais e não funcionais, que atendam nas necessidades de piscicultores familiares. Para o desenvolvimento de *softwares* que atendam as necessidades desse público, foram usadas as etapas fundamentais da Engenharia de Requisitos, que envolvem a elicitacão, a especificacão e a validacão dos requisitos, por meio técnicas como entrevistas e prototipacão. A partir deste documento, um software poderá ser desenvolvido, para auxiliar piscicultores familiares, no manejo das tilápias em suas propriedades, abrangendo a gestão das informacões dos alevinos, dos tanques-rede, do controle de vendas dos peixes, da biometria, do controle de ração e a gestão da qualidade da água.

Palavras-chave: Documento de Requisitos. Piscicultor Familiares. Tilápia. Engenharia de Requisitos.

ABSTRACT

The present work consists in producing a Requirements Document to meet the demands of family fish farmers, in the management of tilapia in tank-nets, in their rural properties. The Requirements Document elaborated in this work presents the main functional and non-functional requirements that meet the needs of family fish farmers. To develop software that meets the needs of this audience, the fundamental steps of Requirements Engineering were used, which involve the elicitation, specification, and validation of requirements, through techniques such as interviews and prototyping. Based on this document, a software can be developed to help family fish farmers in the management of tilapia in their properties, covering the management of fingerlings, net-tanks, fish sales control, biometrics, feed control, and water quality management.

Keywords: Requirements Document. Family Fish Farmers. Tilapia. Requirements Engineering.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Produção da piscicultura mais produzida no Brasil	23
---	----

FIGURAS

Figura 01 – Tela do menu principal	59
Figura 02 – Tela de clientes	60
Figura 03 – Tela de configurações do cliente	61
Figura 04 – Tela do calendário	62
Figura 05 – Tela de controle de compras dos alevinos	63
Figura 06 – Tela de informações de compras	64
Figura 07 – Tela do tanque-rede	65
Figura 08 – Tela de controle de vendas dos peixes	66
Figura 09 – Tela do controle da biometria	67
Figura 10 – Tela do controle de ração	68
Figura 11 – Tela da qualidade da água	69
Figura 12 – Tela de mensagem de atenção	70
Figura 13 – Tela de relatórios	71
Figura 14 – Tela de configurações	72
Figura 15 – matriz de rastreabilidade	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exportações da piscicultura brasileira

24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTP – Centro de Produções Técnicas.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

RUP – *Rational Unified Process*

JAD – *Joint Application Design*

UML – *Unified Modeling Language*

TI – Tecnologia da Informação

RF – Requisito Funcional

RNF – Requisito não Funcional

IoT – Internet das Coisas

Sumário

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivo Geral.....	14
1.2 Objetivos Específicos	14
1.3 Justificativa	14
1.4 Metodologia.....	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1 Importância da agricultura familiar	18
2.2 Piscicultura na agricultura familiar	19
2.3 Engenharia de requisitos	24
2.3.1 Processos da Engenharia de Requisitos	25
3 RESULTADOS	28
3.1 Entrevista fechada piscicultor 1	28
3.2 Entrevista fechada piscicultor 2	32
3.3 Entrevista fechada piscicultor 3	35
3.4 Entrevista fechada piscicultor 4	38
3.5 Questionário para validação de requisitos – piscicultor 1	40
3.6 Questionário para validação de requisitos – piscicultor 2.....	42
3.7 Documento de requisitos de <i>software</i>	44
3.8 Protótipo	58
3.9 Conclusões sobre as entrevistas	73
3.10 Matriz de rastreabilidade	74
4 CONCLUSÃO	76
REFERÊNCIAS	78
Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	82
Anexo 1 – Termo de autorização de publicação de produção acadêmica	94

1 INTRODUÇÃO

Segundo as informações disponibilizadas pelos canais digitais do governo federal (2022), a agricultura familiar desempenha um papel fundamental na produção de alimentos para a população brasileira. Essa forma de agricultura é realizada por pequenos produtores rurais, povos e comunidades tradicionais, bem como por indivíduos envolvidos na reforma agrária, incluindo silvicultores, aquicultores, extrativistas e pescadores.

A piscicultura é uma área da aquicultura onde é praticada na agricultura familiar. Segundo dados da Peixe Brasil (2022) a produção brasileira de peixes de cultivo sobe 4,7% e atinge 841.005 toneladas em relação ao ano de 2021. Dentre as espécies de peixes de cultivo, a tilápia vem mantendo um considerável desempenho e já responde por 65,3% da produção brasileira.

A piscicultura no Brasil enfrenta desafios em relação ao desenvolvimento de um desempenho de qualidade no cultivo de peixes, devido a erros comuns cometidos pelos piscicultores. A falta de conhecimento sobre o manejo adequado para iniciar a criação e a ausência de informações sobre o mercado consumidor são obstáculos enfrentados pelos piscicultores na produção de peixes em tanques-rede. Essa falta de conhecimento dificulta a identificação do público-alvo e para quem o produto está sendo vendido. Além disso, aspectos como a qualidade da água, a alimentação adequada e a saúde dos peixes desempenham papéis fundamentais para o sucesso da piscicultura (CRIAÇÃO DE PEIXE, 2020).

No contexto atual, existem softwares disponíveis que podem auxiliar na gestão da piscicultura. No entanto, a adoção dessas tecnologias pode se tornar um desafio para alguns piscicultores da agricultura familiar devido à dificuldade de aprendizado e familiarização com essas ferramentas de gestão de criação de peixes.

Visando contribuir para a implementação de softwares que atenda às necessidades de piscicultor da agricultura familiar, mais especificamente para os criadores da espécie de peixe tilápia, este projeto tem por objetivo levantar, modelar

e especificar requisitos funcionais e não funcionais para um software de gerenciamento da piscicultura na agricultura familiar.

1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem por objetivo, elaborar um documento de requisitos para auxiliar no processo de desenvolvimento de um software, para monitoramento e controle específicos da criação de tilápias em tanques-rede, na piscicultura familiar. A fim de contribuir para o aumento da produtividade e rentabilidade, dos pequenos produtores desse setor.

1.2 Objetivos Específicos

- Pesquisar e analisar os métodos de criação de tilápias na piscicultura familiar.
- Registrar as informações relacionadas ao manejo de tilápias, incluindo alimentação e controle de qualidade da água.
- Estudar e apresentar as necessidades para a gestão de criação de tilápia em tranque-rede, na agricultura familiar.
- Elicitar, especificar e documentar os requisitos funcionais e não funcionais, para sistemas que atendam as necessidades de piscicultores familiares, na criação de tilápia em tanques-rede.
- Gerar um documento de requisitos para auxiliar no processo de desenvolvimento de um software, para a gestão de criação de tilápias em tranques-rede.

1.3 Justificativa

Embora existam no mercado diversos softwares direcionados à criação de tilápias em tanque-rede, como AquaManager, FishFarm e Piscis, muitos desses programas são complexos e possuem funcionalidades não relevantes para os piscicultores familiares. Essa constatação é embasada em fontes diversas, como opiniões de usuários, análises de software, estudos comparativos e experiências pessoais de piscicultores familiares. Essas funcionalidades consideradas não relevantes podem envolver recursos avançados de automação, análise de dados complexos e integração com equipamentos sofisticados. Além disso, é importante ressaltar que muitos produtores familiares enfrentam limitações no uso da

tecnologia, o que dificulta a sua efetiva utilização desses softwares. Diante desse cenário, torna-se relevante o desenvolvimento de sistemas mais simples e acessíveis, que atendam às necessidades específicas dos pequenos produtores envolvidos na criação de tilápias em tanque-rede, proporcionando assim uma gestão mais eficiente de suas atividades diárias.

1.4 Metodologia

A fim de atingir os objetivos estabelecidos neste trabalho, a metodologia adotada envolveu a realização de pesquisa bibliográfica, a elicitação de requisitos, a especificação dos requisitos e a validação dos mesmos.

A pesquisa bibliográfica consiste no estudo de artigos, livros, teses e outras publicações amplamente disponibilizadas por editoras e indexadas (WAZLAWICK, 2013). Por meio dessa pesquisa, foi possível obter embasamento teórico sobre os conceitos da piscicultura familiar, os aspectos relacionados ao uso de tanques-rede na criação de tilápias e as etapas da engenharia de requisitos.

As entrevistas foram registradas em formato de áudio e posteriormente transcritas. Os conteúdos das entrevistas realizadas com os quatro piscicultores familiares estão disponíveis nos resultados.

Após a coleta de todas as informações por meio das entrevistas, deu-se início à fase de especificação dos requisitos. Nessa etapa, foi elaborado um Documento de Requisitos com o objetivo de subsidiar um projeto de desenvolvimento de software para a gestão de piscicultura familiar.

Durante a etapa de validação, um protótipo foi desenvolvido utilizando a ferramenta Figma, com base nos requisitos identificados nas entrevistas. Os piscicultores familiares entrevistados, participaram dessa etapa contribuindo com sugestões.

Com o objetivo de obter uma compreensão mais aprofundada do protótipo desenvolvido, foi elaborado um questionário que foi aplicado logo após a interação dos *stakeholders* com o sistema. O questionário utilizado encontra-se disponível nos resultados.

No próximo capítulo, será apresentado o referencial teórico, que abordará os conceitos da piscicultura familiar, os aspectos pertinentes ao uso de tanques-rede na criação de tilápias, e as etapas da Engenharia de Requisitos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A agricultura familiar é uma atividade realizada por pequenos produtores rurais e é de alta relevância, pois dela, muitas famílias tiram o seu sustento e milhares de pessoas no Brasil são abastecidas pelo alimento que é produzido na agricultura familiar. Diante do exposto, serão abordados os aspectos da agricultura familiar.

A Agricultura familiar é diferente em comparação da agricultura não familiar, nela a organização da família tem a renda gerada pela atividade produtiva agropecuária e a propriedade é compartilhada pela família (Rural Pecuária, 2016).

Ainda de acordo com Rural Pecuária (2016) o local de trabalho e moradia do agricultor familiar tem uma relação privada com a terra. Um ponto marcante desse setor é a diversidade produtiva, pois alia por algumas vezes a produção de subsistência a uma produção destinada ao mercado. A lei 11.326 de julho de 2006 explica as diretrizes para os critérios da identificação desse público e a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar.

Para ser considerado um agricultor familiar, são instituídos alguns requisitos. O trecho da Lei nº 11.959 lista algumas desses requisitos, como descrito a seguir:

Art. 19. A agricultura é classificada como: I – comercial: quando praticada com finalidade econômica, por pessoa física ou jurídica; II – científica ou demonstrativa: quando praticada unicamente com fins de pesquisa, estudos ou demonstração por pessoa jurídica legalmente habilitada para essas finalidades; III – recomposição ambiental: quando praticada sem finalidade econômica, com o objetivo de repovoamento, por pessoa física ou jurídica legalmente habilitada; IV – familiar: quando praticada por unidade unifamiliar, nos termos da Lei no 11.326, de 24 de julho de 2006; V – ornamental: quando praticada para fins de aquariofilia ou de exposição pública, com fins comerciais ou não.

De acordo com Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura Contag (2022) os 3,9 milhões de estabelecimentos familiares que são 23% das terras, geraram 10,1 milhões de ocupações em campo que são 67% das ocupações, respondem por 23% do valor bruto da produção 90% dos municípios brasileiros pela dinamização econômica, tem até 20 mil habitantes 68% do total.

De acordo com o relatório da Contag (2022), a agricultura familiar possui uma importância significativa tanto em escala global quanto para o Brasil. Ela ocupa a oitava posição entre os maiores produtores de alimentos no mundo. É essencial destacar que os agricultores familiares da América Latina e Caribe, em particular as mulheres indígenas e camponesas, desempenham um papel fundamental nesse contexto, sendo responsáveis por cerca de 45% da produção de alimentos consumidos.

2.1 Importância da agricultura familiar

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa (2019) estando presente em mais de 2 milhões de estabelecimento agropecuários a agricultura familiar tem uma importância grande para o Brasil. Existe aproximadamente 28 milhões de hectares e tem uma relação com 8,6 milhões de pessoas, e 38% moram no clima de estepe. Nessas áreas que precisam muito da chuva devido a água ser limitada, as famílias que levam a agropecuária como sua principal atividade, passam por esse desafio de produção sustentável.

A expressão "agricultura familiar" tem ganhado crescente utilização nos discursos dos movimentos sociais rurais e tem sido objeto de discussões tanto em órgãos governamentais quanto em segmentos do meio acadêmico. Esse termo é especialmente relevante no contexto do mundo rural e tem despertado interesse, principalmente, nas Ciências Sociais voltadas para o estudo da agricultura (Schneider, 2009).

Segundo o Canal Agro (2021) agricultura familiar é a base econômica de 90% dos municípios brasileiros com até 20 mil habitantes com produções diversificada como frutas, verduras, legumes, proteínas animais, grãos.

Ainda de acordo com o Canal Agro (2021) o abastecimento dos mercados internos e externos, os agricultores familiares têm muita importância até para o controle da inflação dos alimentos do Brasil, produz cerca de 70% do feijão, 60% da produção de leite 59% do banho suíno, 34% do arroz, 50% das aves e 30% dos bovinos e 31% de peixes.

2.2 Piscicultura na agricultura familiar

Segundo Garutti (2003) existem várias modalidades na aquicultura e uma delas é a piscicultura, que é o cultivo de peixes. A cultura de peixes através da piscicultura pode ser uma atividade de lazer e ainda uma atividade econômica rentável, e pode ser uma medida de preservação da natureza.

Ainda de acordo com Garutti (2003) existem técnicas de manejo e algumas dessas técnicas são comuns ao cultivo de algumas espécies, mas outras devem ser aplicadas ao cultivo de um determinado tipo de peixe.

A piscicultura é praticada em todo território nacional, mudando apenas o volume de produção e as espécies cultivadas, alternando com climas e condições favoráveis de cada região do país (BARROS et al., 2011). Segundo (Rocha, 2012), existem 04 (quatro) formas do sistema de criação na piscicultura, as quais são: extensivo, semi-intensivo, intensivo e superintensivo. De acordo com Sansuy (2019):

Sistema extensivo: Se a criação de peixes no local for um negócio paralelo e ajudar a sustentar o comércio local ou a subsistência dos próprios piscicultores, esse método de criação de peixes é o mais apropriado. A alimentação do peixe consiste em comunidades naturais presentes no próprio habitat, portanto não é necessária alimentação artificial, realizada pelo homem. Isso permite que a proporção de oxigênio local no sistema, permaneça em equilíbrio no habitat e com um nível mais alto.

Sistema semi-intensivo: Este sistema é recomendado para produtores que desejam realizar o policultivo e comercializar peixes em uma escala reduzida. Geralmente, essa atividade é considerada secundária na propriedade, com o objetivo de obter benefícios econômicos adicionais. A alimentação dos peixes nesse sistema é composta por uma combinação de ração balanceada e alimentos vivos, desde o momento da eclosão até o ponto em que os peixes estão aptos para serem comercializados.

Sistema intensivo: O objetivo desses sistemas é atingir a produtividade alta e com isso a piscicultura tende a funcionar como a principal ou como uma das principais atividades de uma propriedade, com isso exige um investimento sólido e

uma maior dedicação de tempo e trabalho. Dependendo do seu estágio de desenvolvimento, os peixes são alimentados com uma ração balanceada e adequada à sua espécie. Os piscicultores que optam por este sistema visam atender mercados que consomem pescado abatido. Por isso, recomenda-se a prática do monocultivo, ou seja, manter uma única espécie em cada viveiro. Sendo assim, fica viável usar espécies que permitem o cultivo com maior densidade de animais, por isso, as mais recomendadas são as tilápias tailandesas ou vermelhas.

Sistema superintensivo: Se o produtor busca alcançar uma maior produtividade na piscicultura, o sistema superintensivo é a opção mais indicada, embora apresente um custo mais elevado em sua instalação. Esse tipo de sistema requer o uso de equipamentos especializados, como sistemas de recirculação de água, controle automatizado de alimentação e monitoramento constante dos parâmetros ambientais. É fundamental ressaltar que, assim como nos sistemas intensivos, é necessário realizar um monitoramento cuidadoso das condições de alimentação dos peixes e da qualidade da água utilizada, a fim de garantir a excelência na produção. Essas medidas são essenciais para assegurar um ambiente propício ao desenvolvimento saudável e eficiente dos peixes no sistema superintensivo.

Essas atividades, de acordo com o manejo conduzido, podem gerar colisões positivas como, empregos e uma renda extra para as populações mais carentes, mas pode atrair impactos negativos nas regiões das localizações, devido ao despreparo e falta de informações. (Igarashi, 2019).

De acordo com o CPT - Centro de Produções Técnicas (2019), a criação de peixes é composta por três etapas principais: alevinagem, recria e engorda, sendo que cada uma delas é destinada a um tipo específico de piscicultura. É essencial que o piscicultor compreenda como manejar e cuidar adequadamente de cada etapa, a fim de garantir condições favoráveis ao desenvolvimento dos peixes.

Alevinagem: Durante a fase de alevinagem na piscicultura, ocorre a produção de alevinos, que são peixes jovens criados com a finalidade de serem vendidos para outras pisciculturas, onde serão criados e engordados. O processo tem início com a coleta dos ovos diretamente da boca da tilápia fêmea, durante o

período de ovulação, sendo posteriormente transferidos para uma incubadora artificial. Nessa incubadora, são fornecidas as condições adequadas para o desenvolvimento dos ovos, garantindo o crescimento saudável e a sobrevivência dos alevinos.

A comercialização acontece quando atingem o peso ideal e estão aptos a se alimentar com ração farelada ou balanceada. A determinação do sexo das larvas de tilápia não é feita durante o processo de incubação, sendo definido apenas após sua transformação em alevinos. Devido à sua alta capacidade reprodutiva, é recomendável que a maioria dos alevinos sejam machos, a fim de evitar a aglomeração dos tanques durante a fase de engorda. Caso haja uma proporção desequilibrada de machos e fêmeas na mesma bacia, a capacidade de carga pode ser temporariamente excedida.

No processo de reversão sexual na piscicultura, é comum que 95% dos alevinos comercializados sejam machos. Esse processo envolve a administração de hormônios masculinos às larvas por um período de 30 dias. É importante ressaltar que os criatórios especializados devem estar devidamente registrados na Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca do estado correspondente, garantindo assim seu funcionamento dentro da legalidade.

Recria: Os alevinos transferidos para a piscicultura de recria ficam até se tornarem peixes juvenis, onde serão levados para a terceira piscicultura, e lá irá se realizar a engorda, a vantagem desse sistema é que facilita a distribuição dos alevinos, pois reduz a distância entre os viveiros especializados e as fazendas de engorda.

Engorda: A piscicultura que realiza a fase de engorda dos peixes juvenis, esses são adquiridos com pessoas especializadas na recria dos mesmos, logo após, serão levados para a engorda, em outro lugar, onde permanecem até atingirem a maturidade em peixes adultos antes de serem vendidos ao mercado consumidor.

Ao contrário da recriação, a prática da engorda de peixes, só pode existir quando é possível obter alevinos de pisciculturas especializadas na criação da espécie. Quando isso não acontecer, os piscicultores terão que obter alevinos de um

criatório especializado e, nesse caso a recria é feita na mesma fazenda ao mesmo tempo que a engorda, o que pode ser feita em viveiros de terra ou em tanques-rede.

Nos sistemas de produção de peixes em tanques-rede, a biometria é empregada com o objetivo de otimizar a alimentação e promover uma rotação adequada, além de aumentar a confiabilidade na produção. Conforme mencionado pela Engepesca (2022), a biometria de peixes desempenha um papel fundamental na indústria da piscicultura, permitindo o monitoramento e a manutenção da saúde animal. Esse procedimento simples e rápido consiste em pesar os animais para calcular a biomassa total e avaliar a necessidade de ajustar a quantidade de alimento fornecido, visando melhorar o desenvolvimento da espécie. Além disso, a biometria possibilita a detecção de parasitas, sintomas de doenças ou enfermidades nos animais. É importante realizar essa avaliação com cuidado, a fim de não comprometer a saúde dos peixes. Recomenda-se realizar a biometria a cada 15 dias ou, no mínimo, mensalmente. O manejo dos peixes deve ser realizado no início do dia, buscando minimizar o estresse dos animais.

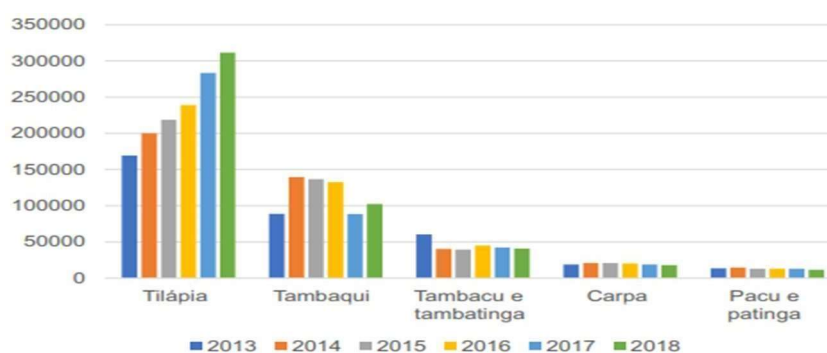
Conforme relatório da Embrapa (2022), ao comparar o primeiro semestre de 2022 com o mesmo período de 2021, as exportações da piscicultura brasileira apresentaram um crescimento significativo. Os valores financeiros dobraram, atingindo U\$ 14,35 milhões entre os meses de janeiro e junho de 2022, em comparação aos U\$ 7,18 milhões do ano anterior. Em termos de toneladas, houve um aumento de 14%, com um total de 4.931 toneladas exportadas nos primeiros seis meses deste ano, em contraste com as 4.327 toneladas registradas no mesmo período de 2021.

Segundo os resultados da pesquisa realizada pela Embrapa (2022), constatou-se que a tilápia é a espécie de peixe mais predominante na atividade de exportação da piscicultura brasileira. No primeiro semestre de 2022, essa espécie representou 98% do faturamento e 99% do volume exportado. Houve um expressivo crescimento de 133% em termos financeiros e de 32% em quantidade, quando comparado ao primeiro semestre de 2021.

De acordo com a Embrapa (2020), no período de 2013 a 2018, a produção de tilápia no Brasil registrou um crescimento de 84%, resultando em uma taxa média de

crescimento anual de 14%. No mesmo período, o Tambaqui, que é a segunda espécie mais produzida no país, apresentou um aumento de 15,6%, com uma taxa de crescimento anual de 2,6%. Por outro lado, as outras cinco principais espécies da piscicultura brasileira, como Tambacu, Tambatinga, Carpa, Pacu e Patinga, experimentaram uma redução na produção durante esse período. O Gráfico 1 ilustra a produção das cinco espécies da piscicultura mais produzidas no Brasil entre 2013 e 2018 (em toneladas).

Gráfico 1 – Produção da piscicultura mais produzida no Brasil



Fonte: IBGE - produção das cinco espécies da piscicultura (2018).

Conforme mencionado pela Embrapa (2020), a tilápia ocupou a primeira posição entre as espécies mais exportadas no primeiro trimestre de 2022, totalizando U\$ 6,8 milhões, o que representa 97% do total exportado. Houve um aumento de 166% em comparação ao primeiro trimestre de 2021. O Tambaqui manteve a segunda posição, com U\$ 153 mil, porém registrou uma queda de 24% em relação ao ano anterior (Embrapa, 2022). A Tabela 1 apresentará os dados das exportações brasileiras da piscicultura por espécie, referentes ao primeiro trimestre de 2022, em valores expressos em dólares americanos (US\$) e toneladas.

Tabela 1 – Exportações da piscicultura brasileira

Espécies	Unidade	1º trim	Participação (%)	Varição 1º trim 2022/2021 (%)
Tilápia	FOB US\$	6.864.317	97%	166%
	Toneladas	2.473	99%	80%
Tambaqui	FOB US\$	153.702	2%	-24%
	Toneladas	27	1%	-69%
Bagres	FOB US\$	14.352	0%	63%
	Toneladas	4	0%	59%
Surubins	FOB US\$	10.105	0%	165%
	Toneladas	3	0%	117%
Bejupirá	FOB US\$	9.706	0%	17%
	Toneladas	1	0%	-6%
Outros	FOB US\$	4.117	0%	-99%
	Toneladas	1	0%	-100%
Total	FOB US\$	7.056.299	100%	119%
	Toneladas	2.509	100%	46%

Fonte: COMEXSTAT/Ministério da Economia 2022. Elaboração: Embrapa Pesca e Aquicultura.

De acordo com (Embrapa, 2019), as tecnologias de pequenos produtores estão em um nível baixo, por não conseguirem ter acesso às informações que ajudariam a ter uma base de conhecimentos tecnológicos da produção de peixe de maneira mais simples. Ocorre tanto por desconhecerem que estas informações existem, quanto por não conseguirem interpretar a forma de linguagem usada nos manuais e publicações mais técnicas sobre o assunto. Os pequenos piscicultores se envolvem em práticas equivocadas que faz com que o desempenho zootécnico dos peixes acaba sendo comprometido, em casos mais graves, tais práticas levam até à mortalidade inteira de animais.

A próxima seção apresenta os conceitos e as fases da Engenharia de Requisitos. Tema fundamental da pesquisa desse trabalho.

2.3 Engenharia de Requisitos

De acordo com Lopes (2004), a avaliação do sucesso no desenvolvimento de um software está diretamente relacionada à sua capacidade de cumprir as tarefas para as quais foi projetado. Para alcançar esse êxito, é essencial identificar e documentar as necessidades e os objetivos do software, o que requer um entendimento do ambiente em que será implantado, levando em consideração as características do negócio, as necessidades reais existentes e a possibilidade de futuras modificações.

De acordo com Pressman (2006) não há uma maneira indiscutível de garantir que uma especificação produzida com design de requisitos seja totalmente

consistente e satisfaça as necessidades das partes interessadas. Esse é justamente o maior desafio do pós-planejamento, e para isso um conjunto de atividades deve ser criado e executado durante o projeto de *software*.

A disciplina da Engenharia de Requisitos busca estabelecer um processo sistemático para a definição dos requisitos, propondo métodos, técnicas e ferramentas que o suportem (Rocco, 2001). Ela desempenha um papel fundamental na compreensão das necessidades do cliente e na transformação de suas ideias em um software que as atenda. As atividades da engenharia de requisitos abrangem desde a concepção do sistema até a modelagem conceitual do que será desenvolvido (Rocco, 2001).

Alves (2018) enfatiza que existem os requisitos funcionais e os não funcionais, onde os funcionais dizem quais funções o software deve executar, enquanto os não funcionais dizem como essas funções são executadas, durante o processo da Engenharia de Requisitos são esses os requisitos que são trabalhados.

Sommerville (2011, p. 69) descreve os processos da engenharia de requisitos:

Os processos de engenharia de requisitos podem incluir quatro atividades de alto nível. Elas visam avaliar se o sistema é útil para a empresa (estudo de viabilidade), descobrindo requisitos (elicitação e análise), convertendo-os em alguma forma-padrão (especificação), e verificar se os requisitos realmente definem o sistema que o cliente quer (validação).

Segundo Pressman (2011, p.127) a Engenharia de Requisitos é definida como sendo “sete tarefas distintas: concepção, levantamento, elaboração, negociação, especificação, validação e gestão”.

2.3.1 Processos da Engenharia de Requisitos

A etapa de elicitação de requisitos, também conhecida como fase de definição de requisitos, desempenha um papel fundamental no processo de desenvolvimento de sistemas. De acordo com Wazlawick (2011, p. 22), a elicitação de requisitos envolve a identificação das funções que um sistema deve executar e dos limites associados a essas funções.

No processo de descoberta dos requisitos, recorreremos a técnicas de elicitação que desempenham um papel fundamental. Dentre as principais técnicas utilizadas, destacam-se a JAD (*Joint Application Design*), prototipagem, questionário, entrevistas, etnografia, *brainstorming* e análise de documentação. Essas técnicas fornecem suporte para obter informações valiosas dos stakeholders e explorar as necessidades e expectativas em relação ao sistema a ser desenvolvido.

No presente trabalho, foram empregadas as técnicas de entrevista aberta, entrevista fechada e prototipagem, conforme descritas abaixo:

Entrevistas: Na abordagem de entrevistas, as perguntas são pré-definidas e registradas com base nas respostas obtidas dos participantes. No entanto, uma desvantagem dessa técnica é que ela pode demandar um tempo significativo (Pohl; Rupp, 2012).

Existem duas categorias de entrevistas amplamente utilizadas na engenharia de requisitos: entrevistas fechadas e entrevistas abertas (Somerville, 2018). A seguir, serão descritas cada uma dessas categorias:

No caso das **entrevistas fechadas**, o entrevistador seleciona previamente um conjunto de perguntas que serão respondidas pelos stakeholders envolvidos.

No caso das **entrevistas abertas**, não há um roteiro estabelecido. O entrevistador conduzirá uma discussão com os stakeholders por meio de uma série de perguntas, buscando obter um melhor entendimento sobre as funcionalidades que o sistema deve ter.

Prototipagem: a técnica de prototipagem tem como finalidade construir partes dos requisitos propostos, a fim de avaliar a necessidade e a viabilidade desses requisitos, bem como o seu grau de desejo e o valor que acrescentarão ao sistema (Pfleeger, 2004).

Durante o processo de levantamento de requisitos, é comum que os stakeholders não tenham uma convicção clara sobre o que desejam ou necessitam (Pfleeger, 2004). Nessas situações, a utilização de um produto de software existente como referência pode auxiliar os usuários a compreender e expressar melhor as suas necessidades. No entanto, quando não há um produto de referência disponível,

a prototipagem pode ser empregada para criar um esboço do sistema que ilustre as características consideradas relevantes. Isso permite que os usuários revisem e compreendam mais claramente quais são suas reais necessidades em relação ao sistema (Carvalho, 2005).

É importante destacar que a prototipagem só é benéfica quando o protótipo pode ser desenvolvido de forma mais rápida do que o sistema real; caso contrário, a aplicação dessa técnica não oferece vantagens significativas (Carvalho, 2005).

No próximo capítulo, serão apresentados os resultados obtidos por meio da metodologia utilizada, com o intuito de alcançar os objetivos deste trabalho. Serão apresentadas as análises e conclusões baseadas nos dados coletados, proporcionando uma visão clara sobre o impacto das estratégias e abordagens adotadas.

3 RESULTADOS

Com base nas entrevistas realizadas com os stakeholders e devidamente documentadas nas seções subsequentes, foi elaborado um protótipo utilizando a ferramenta *Figma*. O objetivo desse protótipo é validar os requisitos identificados durante as entrevistas.

No presente trabalho foi realizada uma análise comparativa entre duas opções de ferramentas para criação dos protótipos, o *Balsamiq Mockups 3* e o *Figma*. Após essa análise, optou-se por definir o uso da *Figma*, pois, essa ferramenta oferece recursos mais avançados de *design* e colaboração em comparação com o *Balsamiq Mockups 3*, que é uma ferramenta mais simples.

Durante a etapa de elicitação de requisitos, foram realizadas entrevistas com quatro piscicultores familiares da cidade de Palmas no estado do Tocantins. As entrevistas foram realizadas em suas residências, permitindo a compreensão do ambiente de trabalho dos entrevistados. Os proprietários residem em uma área não onerosa concedida pelo governo, onde residem com suas famílias. Na etapa de validação dos requisitos, apenas um dos quatro foi validado devido à distância e ao acesso limitado da área, tornando a localização e acesso complicados.

3.1 Entrevista fechada piscicultor 1

1) Qual é a situação atual do mercado da piscicultura familiar?

Resposta: Tem demonstrado um forte desempenho, com um crescimento notável em sua valorização e produtividade de vendas, tornando – se cada vez mais lucrativo.

2) Qual é o panorama atual da tecnologia na piscicultura familiar?

Resposta: Embora haja disponibilidade de tecnologias no setor pesqueiro, o alto custo limita o acesso a tais recursos. Além disso, é importante destacar que determinadas etapas do processo de criação de peixes ainda carecem de soluções

tecnológicas efetivas, como na reprodução e desova, o que limita a produção de alevinos durante todo o ano. É válido ressaltar que a produção de alevinos é restrita ao período de piracema, que ocorre entre setembro e fevereiro, quando os peixes se encontram no período reprodutivo.

3) Quais foram os principais desafios enfrentados pelos piscicultores familiares em sua experiência?

Resposta: Inicialmente, possuíamos um conhecimento limitado acerca do processo de alimentação e distribuição de alevinos em tanques-rede, o que acarretou perdas significativas de ração e peixes. Lamentavelmente, um dos nossos tanques-rede foi completamente perdido devido ao excesso de ração, resultando no falecimento de todos as tilápias nele alojados. Como resultado dessa experiência, constatamos que nossa principal dificuldade residia na carência de informações claras acerca do referido processo, assim como de conhecimentos especializados relacionados ao manejo de peixes, qualidade da água, alimentação e saúde dos animais, dentre outros aspectos.

4) Quando é realizada a medição da biometria dos peixes?

Resposta: Com o objetivo de monitorar o crescimento dos peixes de forma sistemática, realizamos medições mensais de suas biometrias. Os dados coletados são posteriormente analisados por profissionais técnicos capacitados do SENAR, fornecendo informações precisas sobre o desenvolvimento dos peixes. Essas informações são de grande importância para o aprimoramento do controle de crescimento, saúde e bem-estar dos peixes em nosso empreendimento. Utilizamos uma régua ou fita métrica para medir o comprimento dos peixes, e balanças adequadas para obter o peso das tilápias. A análise comparativa da biometria dos peixes envolve a comparação dos dados obtidos em diferentes momentos ou grupos.

5) Como é realizado o controle da biometria e a separação dos peixes por tanque-rede?

Resposta: Com o objetivo de monitorar o crescimento dos animais de forma precisa, realizamos medições de suas biometrias. Essa prática nos permite determinar o número de animais que apresentam um crescimento adequado e, por conseguinte, prever o crescimento dos demais no próximo mês. Vale ressaltar que, uma vez que os animais alcançam determinado tamanho, a necessidade de repicagem - processo de separação em grupos - torna-se obsoleta.

6) São realizadas anotações de controle de produção de peixes? Se sim, quais informações são registradas?

Resposta: Realizamos mensalmente a anotação do peso dos peixes, o que nos permite calcular a média da biomassa. Para tanto, contamos com o apoio técnico especializado do SENAR. Ademais, fazemos uso de uma tabela de referência para monitorar a quantidade de ração necessária, a fim de garantir uma alimentação adequada aos peixes.

7) Existe alguma forma de medir o oxigênio da água e a temperatura? E como faz isso?

Resposta: Sim, há uma opção disponível para medir o oxigênio da água e a temperatura. Eu possuo um aparelho no qual você coloca os sensores na água e ele realiza essa medição para mim. Ele fornece informações sobre a temperatura e o nível de oxigênio. Existem também outros dispositivos mais sofisticados disponíveis no mercado, porém o meu é mais simples, pois foi o que consegui adquirir na época.

8) São realizadas anotações de quantidade de ração fornecida em cada tanque-rede?

Resposta: Embora calculemos a quantidade de ração necessária para cada tanque-rede com base no número de peixes, não temos controle sobre a quantidade exata de ração dispensada em cada ocasião. Nesse sentido, utilizamos um copo medidor padronizado para despejar a ração, com a finalidade de garantir certa

uniformidade no processo. Dessa maneira, conseguimos estimar a quantidade de ração que é distribuída em cada tanque-rede, o que contribui para um melhor gerenciamento de nossa produção.

3.2 Entrevista fechada piscicultor 2

1) Qual é a situação atual do mercado da piscicultura familiar?

Resposta: Embora o mercado apresente-se competitivo, encontro-me em uma situação desafiadora devido ao tamanho reduzido da minha família, o que me coloca em desvantagem em relação aos indivíduos com famílias mais numerosas, que têm maior capacidade de contribuição. Entretanto, é perceptível que o mercado vem apresentando crescimento, tanto pela demanda pelo trabalho quanto pelo consumo de pescado, o que traz resultados positivos para meu desempenho.

2) Qual é o panorama atual da tecnologia na piscicultura familiar?

Resposta: A utilização de tecnologia em nossa área de trabalho é limitada, pois enfrentamos diversas restrições, tais como a falta de acesso a recursos tecnológicos, o que dificulta a elaboração de relatórios escritos e digitais. A aquisição de um computador é um investimento financeiro elevado, e o nosso conhecimento técnico na área de tecnologia é limitado. Além disso, a ausência de um sistema para arquivamento dos relatórios representa um desafio, já que os mesmos são atualmente registrados somente em cadernos, os quais correm riscos de perda ou danificação. Necessitamos, portanto, de uma solução que nos permita armazenar e gerenciar adequadamente todas as informações relacionadas às nossas atividades.

3) Quais foram os principais desafios enfrentados pelos piscicultores familiares em sua experiência?

Resposta: Enfrentamos desafios na área de relacionamento interpessoal, bem como na gestão dos custos envolvidos em nossas atividades, o que nos leva a buscar formas de aprimorar o controle e a gestão dos nossos processos de trabalho. Nesse sentido, torna-se fundamental implementar medidas efetivas de gestão que permitam a identificação precisa dos gastos e despesas, a fim de controlar os custos e otimizar os recursos disponíveis para maximizar os resultados. Além disso, é

importante que aprimoremos nossas habilidades de comunicação e resolução de conflitos, de forma a promover um ambiente de trabalho saudável e produtivo.

4) Quando é realizada a medição da biometria dos peixes?

Resposta: Realizamos mensalmente a avaliação biométrica dos peixes como uma medida de acompanhamento do seu desenvolvimento. Com os dados obtidos, podemos monitorar o progresso dos animais ao longo do tempo, e compartilhamos as informações com os técnicos do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), que nos auxiliam no processo de análise dos dados. Por meio dessa avaliação, temos acesso a informações precisas sobre o crescimento e desenvolvimento dos peixes, o que nos permite gerenciar de forma efetiva a produção e manter um controle rigoroso sobre a qualidade dos nossos produtos.

5) Como é realizado o controle da biometria e a separação dos peixes por tanque-rede?

Resposta: O controle regular da avaliação biométrica dos animais é uma estratégia fundamental para monitorar seu desenvolvimento e acompanhar a evolução da produção ao longo do tempo. Com base nos dados coletados, podemos determinar quantos animais já atingiram o estágio de desenvolvimento desejado e prever as projeções para o próximo período de avaliação. Além disso, a análise biométrica nos permite ajustar o processo produtivo de acordo com as necessidades e demandas do mercado, e adotar medidas preventivas para evitar a ocorrência de problemas de saúde ou outros eventos indesejados. Com relação à prática de repicagem, que consiste na separação dos animais por tamanho, optamos por suspender a atividade, a fim de garantir a integridade dos peixes e preservar sua qualidade.

6) São realizadas anotações de controle de produção de peixes? Se sim, quais informações são registradas?

Resposta: Realizamos a anotação do peso dos animais por meio da avaliação biométrica, a qual nos permite determinar a média da biomassa e, assim, estabelecer as quantidades adequadas de ração para alimentação dos peixes. Esse processo é realizado mensalmente e conta com o apoio técnico do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), que nos auxilia na interpretação dos dados e na adoção das medidas mais adequadas para o manejo da produção. Para garantir a precisão das informações, acompanhamos uma tabela de referência para a biomassa dos peixes, a qual é comparada regularmente com os dados obtidos na avaliação biométrica, a fim de identificar possíveis discrepâncias e ajustar o processo produtivo conforme necessário.

7) São realizadas anotações de quantidade de ração fornecida em cada tanque-rede?

Resposta: Para garantir o equilíbrio do sistema de produção de peixes, é necessário realizar ajustes regulares na quantidade de ração fornecida em cada tanque-rede, com base no número de animais presentes no local. Embora esses ajustes sejam realizados semanalmente, ainda não contamos com um registro formal das informações, o que dificulta a análise e o monitoramento da produção. Felizmente, contamos com o apoio técnico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que nos auxilia no controle da produção e fornece relatórios mensais com as informações mais relevantes para o gerenciamento do sistema. Embora atualmente não registremos todas as informações, reconhecemos a importância desse processo e estamos trabalhando para aprimorar nossos métodos de monitoramento e controle da produção.

3.3 Entrevista fechada piscicultor 3

APÊNDICE C – ENTREVISTA FECHADA PISCICULTOR 3

1) Qual é a situação atual do mercado da piscicultura familiar?

Resposta: Atualmente, observamos um crescimento significativo do mercado de produção de peixes, impulsionado pela crescente demanda dos consumidores por opções alimentares saudáveis e sustentáveis, em substituição à carne vermelha. Esta tendência de preferência pelo consumo de peixes deve-se, em grande parte, aos seus benefícios nutricionais e ao crescente reconhecimento da importância da preservação ambiental.

2) Qual é o panorama atual da tecnologia na piscicultura familiar?

Resposta: A falta de habilidades tecnológicas, aliada ao analfabetismo funcional, apresenta-se como uma barreira substancial ao acesso a tecnologias modernas. Dentre estas, destacam-se a disponibilidade de acesso à internet e dispositivos eletrônicos que possibilitem a realização de atividades básicas, tais como leitura e escrita. Tal realidade, além de dificultar o processo de inclusão digital, também representa um desafio à capacitação profissional em diferentes setores, entre eles, o de produção de peixes.

3) Quais foram os principais desafios enfrentados pelos piscicultores familiares em sua experiência?

Resposta: Dentre as principais dificuldades enfrentadas pelos produtores locais, destacam-se a carência de infraestrutura adequada, como estradas e fornecimento de energia elétrica, bem como a falta de acesso a programas e projetos de assistência técnica, fundamentais para a melhoria da qualidade dos produtos e aumento da produtividade.

4) Quando é realizada a medição da biometria dos peixes?

Resposta: A mensuração periódica da biometria dos peixes é uma prática comum em nossa atividade. Geralmente, é realizada uma vez por mês para acompanhar o desenvolvimento dos animais. Essa técnica permite obter informações precisas sobre o peso e tamanho dos peixes, proporcionando um controle eficiente do manejo e uma tomada de decisões embasada em relação à alimentação e comercialização dos peixes.

5) Como é realizado o controle da biometria e a separação dos peixes por tanque-rede?

Resposta: Para separar os peixes em diferentes tanques, utilizamos a técnica de repicagem, que considera tanto o tamanho quanto a idade dos animais. Essa técnica é crucial para garantir um desenvolvimento mais adequado dos peixes, uma vez que permite separá-los de acordo com suas necessidades de manejo e alimentação, além de evitar a competição por alimento e espaço entre os indivíduos.

6) São realizadas anotações de controle de produção de peixes? Se sim, quais informações são registradas?

Resposta: Sim, as anotações realizadas incluem informações relevantes sobre a biometria dos peixes, tais como peso e tamanho, assim como eventuais ocorrências de doenças ou problemas no desenvolvimento dos animais. A identificação dos tanques que apresentam doenças é especialmente importante, uma vez que permite que sejam adotadas medidas de controle adequadas para evitar que o problema se espalhe para os demais peixes. Todo o registro e acompanhamento dessas informações são essenciais para garantir um manejo eficiente e sustentável da produção aquícola.

7) São realizadas anotações de quantidade de ração fornecida em cada tanque-rede?

Resposta: Sim, eu acabo anotando, a quantidade de ração é fundamental para garantir a nutrição adequada dos peixes e evitar desperdícios de alimento.

Além disso, as informações sobre a quantidade de ração também auxiliam os piscicultores a ajustarem a alimentação de acordo com o tamanho e a quantidade de peixes em cada tanque-rede, garantindo assim um manejo mais eficiente e econômico. É importante ressaltar que a anotação desses dados permite uma análise mais precisa do crescimento e desenvolvimento dos peixes, facilitando a tomada de decisões em relação ao manejo e à comercialização dos animais.

8) Qual é o procedimento utilizado para monitorar da qualidade da água?

Resposta: Temos um sistema implementado, é utilizado um sensor imerso na água que opera continuamente, permanecendo ativo para detecção de possíveis anomalias. Em situações em que a temperatura da água se encontra muito baixa ou muito elevada, ou quando são identificados níveis insatisfatórios de oxigênio na água, o sensor emitirá um alerta sonoro. Essa solução visa aprimorar a vigilância e o controle da qualidade da água.

3.4 Entrevista fechada piscicultor 4

1) Qual é a situação atual do mercado da piscicultura familiar?

Resposta: Embora minha família seja grande, temos enfrentado desafios significativos em virtude de nosso tamanho. No entanto, tenho notado um aumento no valor de meus peixes e, conseqüentemente, maior renda em feiras. Embora ainda modesta, essa renda tem sido suficiente para garantir nossa subsistência.

2) Qual é o panorama atual da tecnologia na piscicultura familiar?

Resposta: Devido à falta de acesso a tecnologias mais avançadas e à dificuldade de alguns indivíduos em adquirir conhecimento, é possível observar um cenário de limitação de recursos tecnológicos nesta comunidade. Pessoas como eu, que não dispõem de recursos financeiros suficientes, enfrentam obstáculos em adquirir as ferramentas e os conhecimentos necessários para aprimorar suas atividades produtivas.

3) Quais foram os principais desafios enfrentados pelos piscicultores familiares em sua experiência?

Resposta: No início, tive dificuldades em compreender o manejo alimentar dos peixes, como por exemplo o controle da ração e a pesagem adequada. Infelizmente, não tive acesso a um suporte técnico que pudesse me auxiliar nesse processo, o que resultou em um período de aprendizagem árduo e com diversos obstáculos a serem superados.

4) Quando é realizada a medição da biometria dos peixes?

Resposta: É feita direto, uma vez por mês tem que fazê-la para ter o controle dos tanques.

5) Como é realizado o controle da biometria e a separação dos peixes por tanque-rede?

Resposta: A separação de peixes em diferentes tanques é realizada com o objetivo de evitar a superpopulação em um único local e garantir um crescimento adequado dos animais. A escolha dos tanques e a separação dos peixes são realizadas com base em critérios de idade e tamanho, visando maximizar a engorda e minimizar prejuízos decorrentes do crescimento desigual entre os indivíduos.

6) São realizadas anotações de controle de produção de peixes? Se sim, quais informações são registradas?

Resposta: Sim, os registros das informações relativas à biometria, peso e tamanho dos peixes são realizados manualmente em folhas de papel, posteriormente organizados em pastas específicas. Tal medida é crucial para assegurar a qualidade e a nutrição adequada dos peixes

7) São realizadas anotações de quantidade de ração fornecida em cada tanque-rede?

Resposta: Sim, a sistemática anotação em folhas e armazenamento em pastas permite que o controle de qualidade e nutrição dos peixes seja garantido de maneira adequada e eficiente.

3.5 – Questionário para validação de requisitos – piscicultor 1

1) A usabilidade do protótipo foi considerada satisfatória?

Resposta: Sim, o protótipo está muito bom, apresentando uma interface simples e intuitiva. A forma como as opções foram organizadas facilita a compreensão, mesmo para pessoas que não possuem conhecimento prévio. Acredito que essas funcionalidades serão bastante úteis no meu dia a dia.

2) Qual a sua opinião geral sobre a interface do protótipo de gerenciamento da piscicultura familiar?

Resposta: Achei o protótipo muito bem estruturado, com as funcionalidades que precisávamos dispostas de forma organizada. Além disso, a interface está muito atrativa visualmente, o que torna a experiência ainda melhor. No geral, fiquei bastante satisfeito com o resultado.

3) Existem áreas de melhoria identificadas nas funcionalidades do protótipo?

Resposta: Na minha opinião, o protótipo está excelente e não vejo nenhum aspecto que precise ser aprimorado. Todas as funcionalidades estão bem elaboradas e se encaixam perfeitamente nas necessidades que tenho no meu dia a dia.

4) Foram identificadas sugestões de funcionalidades que possam ser adicionadas ou removidas do protótipo?

Resposta: Uma sugestão de aprimoramento seria a inclusão de um registro de vacinação para facilitar o controle e identificação dos tanques-rede que já receberam as vacinas necessárias. Além disso, seria interessante onde se pudesse

adicionar fotos na seção dedicada aos tanques-rede para ajudar na identificação precisa de cada um, especialmente quando delegando o cuidado a outra pessoa. Por fim, seria útil contar com um canal de comunicação centralizado, como uma central de contato, para que você possa obter suporte e esclarecer dúvidas ou resolver problemas que possam surgir.

5) Você acredita que a utilização deste aplicativo resultará em uma melhoria significativa na gestão da criação de tilápias em tanque-rede para os piscicultores familiares?

Resposta: Com certeza, acredito que esse aplicativo será uma ferramenta essencial para facilitar minhas atividades diárias, proporcionando um controle mais preciso por meio de diversas funcionalidades de gestão que anteriormente eram realizadas manualmente. Além disso, o fato de ser intuitivo e de fácil utilização é especialmente interessante, pois considerando o contexto em que moro, na zona rural, existem pessoas com diferentes níveis de familiaridade com a tecnologia, incluindo aquelas mais conservadoras e com menos conhecimento nessa área.

3.6 – Questionário para validação de requisitos – piscicultor 2

1) A usabilidade do protótipo foi considerada satisfatória?

Resposta: Sim, estou satisfeito com o resultado do protótipo, ele está realmente ótimo. A simplicidade do design e a clareza das opções tornam o uso do aplicativo muito fácil e agradável. Tenho certeza de que essas funcionalidades serão extremamente úteis para mim em minhas atividades diárias.

2) Qual a sua opinião geral sobre a interface do protótipo de gerenciamento da piscicultura familiar?

Resposta: Acredito que o protótipo atendeu às nossas necessidades de forma bastante satisfatória. A disposição das funcionalidades está bem organizada e de fácil acesso, e a interface apresenta um design visualmente agradável. No geral, minha opinião é muito positiva em relação ao trabalho realizado.

3) Existem áreas de melhoria identificadas nas funcionalidades do aplicativo?

Resposta: Não identifiquei melhorias que poderiam ser feitas, mas demanda um tempo adicional para uma avaliação mais detalhada. À primeira vista, não encontrei pontos de melhoria, mas com o uso diário do sistema, é possível que perceba pequenos aspectos que podem ser aprimorados.

4) Foram identificadas sugestões de funcionalidades que possam ser adicionadas ou removidas do aplicativo?

Resposta: Uma sugestão para aprimorar o sistema seria incluir uma funcionalidade relacionada à vacinação dos peixes, permitindo o registro da

quantidade de peixes vacinados e a geração de relatórios que apresentem as vacinas aplicadas e a necessidade de compra de novas vacinas. Essa adição proporcionaria um maior controle e monitoramento das atividades de vacinação, contribuindo para a gestão eficiente da piscicultura.

5) Você acredita que a utilização deste aplicativo resultará em uma melhoria significativa na gestão da criação de tilápias em tanque-rede para os piscicultores familiares?

Resposta: Sim, considero essa solução altamente positiva, uma vez que ela coloca todas as informações ao nosso alcance, trazendo facilidade para o nosso cotidiano, especialmente para aqueles que enfrentam desafios no uso da tecnologia. Com esse aplicativo, terei a possibilidade de armazenar todas as informações relevantes de forma organizada e segura, o que representa um avanço significativo no gerenciamento da criação de tilápias em tanque-rede.

DOCUMENTO DE REQUISITOS DE SOFTWARE

DOCUMENTO DE REQUISITOS DE SOFTWARE

1. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é apresentar os requisitos levantados para o desenvolvimento de softwares de gestão destinados à criação de tilápias em tanques-rede na piscicultura familiar. Desta forma, este trabalho tem como público-alvo os stakeholders do projeto e a equipe de desenvolvimento do sistema.

2. ESCOPO GERAL DO PRODUTO

Com o objetivo de auxiliar os piscicultores familiares na gestão de tanques-rede para a criação de tilápias em suas propriedades rurais, desenvolveu-se um sistema informatizado capaz de proporcionar um gerenciamento completo e eficiente tanto dos peixes quanto do próprio tanque. O software oferece um breve resumo sobre o funcionamento da criação de tilápias em tanques-rede, um calendário para programação das atividades de verificação de datas, informações detalhadas sobre os alevinos para organização do controle, controle dos tanques ativos e suas respectivas organizações, registro de vendas dos peixes para controle financeiro, monitoramento da biometria dos peixes, controle da ração, análise da qualidade da água e relatórios completos mensais e anuais. Este sistema se configura como uma ferramenta essencial para auxiliar os piscicultores na gestão de suas criações de tilápias em tanques-rede, proporcionando maior eficiência e lucratividade para seus empreendimentos.

3. CONVENÇÕES, TERMOS E ABREVIações

Com o intuito de proporcionar uma melhor compreensão do presente Documento de Requisitos, serão apresentados a seguir alguns conceitos e elementos fundamentais.

3.1 Identificação dos requisitos

No presente documento, os requisitos serão identificados pelas iniciais RF, que correspondem aos Requisitos Funcionais, e RQ, que correspondem aos Requisitos de Qualidade (também conhecidos como Requisitos Não Funcionais).

3.2 Categorização dos requisitos

Em decorrência da sua relevância, os requisitos devem ser classificados em três tipos:

Essencial: são aqueles considerados primordiais para o sistema, ou seja, devem ser implementados obrigatoriamente;

Importante: compreendem aqueles que fazem parte do escopo do projeto, mas cuja ausência não impede o uso do software, ainda que o torne incompleto;

Desejável: são aqueles que, mesmo que ausentes, não comprometem a funcionalidade do sistema, que ainda assim será considerado completo.

4. REQUISITOS

A linguagem utilizada para descrever os requisitos deste documento será a linguagem natural estruturada.

4.1 Requisitos Funcionais

Quadro 1 – RF 001: Acesso ao menu principal

Identificador	RF 001
Tipo de requisitos	Requisitos Funcional
Nome	Acesso ao menu principal
Descrição	Após o processo de autenticação bem-sucedido, o piscicultor terá permissão para acessar o menu principal do aplicativo.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	
Critério de verificação	Após a validação da autenticação, o usuário é redirecionado para o menu principal, onde terá acesso a todas as funcionalidades e opções disponíveis.
Dependência	Nenhum
Prioridade	Essencial

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 2 – RF 002: Gerenciamento de clientes

Identificador	RF 002
Tipo de requisitos	Requisitos Funcional
Nome	Gerenciamento de clientes
Descrição	O sistema deve disponibilizar ao piscicultor a funcionalidade de gerenciamento da lista de clientes, possibilitando a inclusão de novos clientes, a remoção de clientes existentes e a visualização/edição de informações específicas de cada cliente.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	
Critério de verificação	O sistema possui a capacidade de adicionar, remover e editar informações de clientes, garantindo que todas as alterações sejam refletidas de forma consistente na lista de clientes.
Dependência	RF001
Prioridade	Essencial

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 3 – RF 003: Configurações do cliente

Identificador	RF 003
Tipo de requisitos	Requisitos Funcional
Nome	Configurações do cliente
Descrição	O sistema disponibiliza ao piscicultor a funcionalidade de acessar e inserir informações complementares relacionadas a um cliente específico.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	
Critério de verificação	O sistema disponibiliza um formulário de configurações do cliente, no qual é possível inserir informações adicionais e salvar as alterações realizadas.
Dependência	RF002
Prioridade	Importante

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 4 – RF 004: Calendário com alarme

Identificador	RF 004
Tipo de requisitos	Requisitos Funcional
Nome	Calendário com alarme
Descrição	O sistema disponibiliza um calendário com a funcionalidade de configurar alarmes para datas e horários específicos, incluindo a opção de repetição.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	
Critério de verificação	O sistema oferece ao piscicultor a possibilidade de selecionar uma data, horário e quantidade desejada de repetições para programar o alarme de forma precisa.
Dependência	RF001
Prioridade	Importante

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 5 – RF 005: Controle de compras dos Alevinos

Identificador	RF 005
Tipo de requisitos	Requisitos Funcional
Nome	Controle de compras dos Alevinos
Descrição	O sistema possibilita ao piscicultor o gerenciamento das compras de alevinos, permitindo a visualização das datas e horários de compra, a adição de novas compras e a exclusão das compras existentes.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	
Critério de verificação	O sistema exibe uma lista contendo datas e horários das compras de alevinos, possibilitando ao usuário visualizar, adicionar e excluir as compras de forma adequada.
Dependência	RF001
Prioridade	Importante

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 6 – RF 006: Informações de compras

Identificador	RF 006
Tipo de requisitos	Requisitos Funcional
Nome	Informações de compras
Descrição	O sistema oferece a funcionalidade de inserir os detalhes de uma compra de alevinos, incluindo a quantidade, data, hora e valor total da compra, permitindo ao piscicultor registrar essas informações de forma adequada.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	
Critério de verificação	O sistema disponibiliza uma interface na qual o piscicultor pode inserir as informações de uma compra, possibilitando o armazenamento e a edição dos dados de forma precisa e eficiente.
Dependência	RF005
Prioridade	Desejável

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 7 – RF 007: Tanque-Rede

Identificador	RF 007
Tipo de requisitos	Requisitos Funcional
Nome	Tanque-Rede
Descrição	O sistema apresenta uma funcionalidade que possibilita ao piscicultor registrar as informações sobre a quantidade de peixes em cada tanque-rede, permitindo a inclusão do número do tanque-rede e a adição de anotações opcionais.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	RF001
Critério de verificação	O sistema disponibiliza uma tela onde o usuário pode inserir as informações do tanque-rede, permitindo que os dados sejam salvos de forma adequada.
Dependência	

Prioridade	Desejável
------------	-----------

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 8 – RF 008: Controle de vendas dos peixes

Identificador	RF 008
Tipo de requisitos	Requisitos Funcional
Nome	Controle de vendas dos peixes
Descrição	O sistema apresenta uma funcionalidade que permite ao piscicultor registrar as informações de vendas de peixes de forma eficiente. Nessa funcionalidade, é possível inserir a quantidade vendida, a data da venda, o nome do cliente e a forma de pagamento. Caso o cliente não esteja na lista existente, é possível adicionar um novo cliente para registro. Essas informações são armazenadas corretamente pelo sistema.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	
Critério de verificação	O sistema disponibiliza uma interface que permite ao usuário preencher as informações referentes à venda de peixes. Nessa tela, é possível adicionar os dados da venda, como quantidade de peixes vendidos, data da transação, nome do cliente e método de pagamento. Caso seja necessário, o sistema também permite adicionar um novo cliente. Após o preenchimento correto das informações, os dados da venda são armazenados adequadamente pelo sistema.
Dependência	RF001,RF003
Prioridade	Essencial

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 9 – RF 009: Controle da Biometria

Identificador	RF 009
Tipo de requisitos	Requisitos Funcional
Nome	Controle da Biometria
Descrição	O sistema apresenta uma funcionalidade que permite ao piscicultor inserir o peso total da biomassa, o número do tanque-rede coletado e a data e hora correspondentes. Após o preenchimento desses dados, o sistema disponibiliza um botão de "Salvar" para que o piscicultor registre as informações de forma adequada.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	
Critério de verificação	O sistema disponibiliza uma interface na qual o usuário pode inserir as informações da biometria e realizar o armazenamento adequado dos dados.
Dependência	RF001
Prioridade	Importante

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 010 – RF 010: Controle de Ração

Identificador	RF 010
Tipo de requisitos	Requisitos Funcional
Nome	Controle de Ração
Descrição	O sistema disponibiliza uma interface na qual o piscicultor pode inserir os dados referentes à ração utilizada, tais como o nome da ração, peso do saco, data e hora da compra, e nome do fornecedor. Após preencher essas informações, o piscicultor pode registrar os dados clicando no botão "Salvar".
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	
Critério de verificação	O sistema oferece uma interface na qual o usuário pode inserir os dados necessários para o controle de ração, possibilitando o

	preenchimento correto das informações e o armazenamento dos dados de forma adequada.
Dependência	RF001
Prioridade	Desejável

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 11 – RF 011: Qualidade da Água

Identificador	RF 011
Tipo de requisitos	Requisitos Funcional
Nome	Qualidade da Água
Descrição	O sistema viabiliza ao piscicultor o monitoramento em tempo real da qualidade da água através de sensores instalados no ambiente aquático. Em situações de qualidade crítica, o sistema ativa um alerta e realiza uma chamada telefônica para o número de contato do piscicultor, fornecendo informações detalhadas sobre a ocorrência. Adicionalmente, o piscicultor tem a possibilidade de visualizar gráficos representativos da oxigenação da água e verificar a temperatura registrada.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	
Critério de verificação	O sistema disponibiliza uma interface que permite ao usuário monitorar em tempo real a qualidade da água, examinar gráficos de oxigenação e temperatura, e receber notificações em caso de inconformidades.
Dependência	RF001
Prioridade	Essencial

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 12 – RF 012: Mensagens de Alerta

Identificador	RF 012
Tipo de requisitos	Requisitos Funcional
Nome	Mensagens de Alerta
Descrição	O sistema viabiliza o envio de notificações de alerta ao piscicultor sobre a temperatura e o nível de oxigênio da água, quando esses valores alcançarem um estado crítico. Essas notificações têm como propósito informar prontamente o piscicultor acerca de possíveis problemas, possibilitando a adoção das medidas necessárias para preservar a saúde dos peixes.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	
Critério de verificação	O sistema disponibiliza uma interface em que o usuário pode receber notificações de alerta referentes à temperatura e ao nível de oxigênio da água.
Dependência	RF011
Prioridade	Essencial

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 13 – RF 013: Relatórios

Identificador	RF 013
Tipo de requisitos	Requisitos Funcional
Nome	Relatórios
Descrição	O sistema possibilita ao piscicultor a geração de relatórios periódicos, com opções de período (mensal, semestral ou anual) e data específica para emissão. O piscicultor tem a liberdade de escolher entre um relatório resumido ou completo, e optar pelo formato de saída (Excel ou PDF). O sistema gera o relatório solicitado, disponibilizando-o para download e enviando-o para o celular e o e-mail do piscicultor.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	

Critério de verificação	O sistema disponibiliza uma interface em que o usuário pode escolher o tipo de relatório desejado, inserir a data desejada e selecionar o formato de saída. Em seguida, o sistema gera o relatório correspondente, oferecendo a opção de download, além de enviar o relatório para o celular e o e-mail do usuário.
Dependência	Nenhum
Prioridade	Essencial

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 14 – RF 014: Configurações

Identificador	RF 014
Tipo de requisitos	Requisitos Funcional
Nome	Configurações
Descrição	O sistema apresenta uma área de perfil onde o piscicultor pode acessar e verificar suas informações pessoais, como nome, e-mail, cidade e telefone. Além disso, o piscicultor tem a opção de alterar sua foto de perfil ou adicionar uma foto. Também é possível editar e salvar as informações pessoais conforme necessário.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	
Critério de verificação	O sistema apresenta uma tela onde o usuário pode acessar e verificar suas informações pessoais, incluindo a opção de alterar sua foto de perfil. Além disso, o usuário tem a possibilidade de editar e salvar suas informações conforme necessário.
Dependência	Nenhum
Prioridade	Desejável

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

3.3 – Requisitos não funcional

Quadro 15 – RNF 015: Portabilidade de sistemas

Identificador	RNF 015
Tipo de requisitos	Requisitos não funcional
Nome	Portabilidade de sistemas
Descrição	O sistema tem como objetivo garantir que o aplicativo possa ser executado em diferentes sistemas operacionais, como Android ou iOS, a fim de atender a uma ampla gama de usuários e dispositivos. Isso possibilita que o aplicativo seja acessado por um número maior de usuários, independentemente do sistema operacional utilizado.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	Wudson Freitas Leandro
Critério de verificação	Realizar análise do comportamento do aplicativo em dispositivos com diferentes tamanhos de Tela e sistemas operacionais distintos.
Dependência	
Prioridade	Essencial

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 16 – RNF 016: Usabilidade

Identificador	RNF 016
Tipo de requisitos	Requisitos não funcional
Nome	Usabilidade
Descrição	O sistema deve possuir interface de fácil uso, intuitiva e amigável, permitindo aos usuários realizar as operações de forma simples, rápida e sem dificuldades.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	Piscicultor familiar
Critério de verificação	Os usuários têm a capacidade de interagir com as Telas de maneira clara e sem enfrentar dificuldades, garantindo uma

	experiência fluida e intuitiva.
Dependência	
Prioridade	Essencial

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 17 – RNF 017: Segurança

Identificador	RNF 017
Tipo de requisitos	Requisitos não funcional
Nome	Segurança
Descrição	É responsabilidade do sistema garantir a segurança dos dados dos usuários, protegendo-os contra acesso não autorizado e assegurando a confidencialidade e integridade das informações.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	Wudson Freitas Leandro
Critério de verificação	A autenticação e autorização são implementadas corretamente, garantindo a privacidade dos dados.
Dependência	
Prioridade	Essencial

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 18 – RNF 018: Desempenho

Identificador	RNF 018
Tipo de requisitos	Requisitos não funcional
Nome	Desempenho
Descrição	O sistema deve ser responsivo e apresente um desempenho ágil no carregamento de dados e na geração de relatórios, proporcionando uma experiência eficiente e satisfatória para o usuário.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	Wudson Freitas Leandro

Critério de verificação	O sistema apresenta um tempo de resposta adequado, mesmo quando há um grande volume de dados, assegurando uma performance satisfatória e eficiente.
Dependência	RF013
Prioridade	Essencial

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 19 – RNF 019: Confiabilidade

Identificador	RNF 019
Tipo de requisitos	Requisitos não funcional
Nome	Confiabilidade
Descrição	É fundamental que o sistema seja confiável, assegurando a integridade dos dados inseridos pelos usuários, para que sejam mantidos íntegros e protegidos de qualquer alteração indesejada.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	Wudson Freitas Leandro
Critério de verificação	Os dados são adequadamente armazenados, garantindo a integridade das informações e prevenindo qualquer perda de dados.
Dependência	
Prioridade	Essencial

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 20 – RNF 020: Escalabilidade

Identificador	RNF 020
Tipo de requisitos	Requisitos não funcional
Nome	Escalabilidade
Descrição	O sistema precisa ser projetado de modo a suportar o crescimento do número de usuários e a adição de novas funcionalidades no futuro, assegurando sua escalabilidade e

	adaptabilidade às demandas em constante evolução.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	Wudson Freitas Leandro
Critério de verificação	O sistema é capaz de lidar com um aumento significativo no número de usuários e volume de dados
Dependência	
Prioridade	Importante

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 21 – RNF 021: Disponibilidade

Identificador	RNF 021
Tipo de requisitos	Requisitos não funcional
Nome	Disponibilidade
Descrição	O sistema deve estar disponível para acesso pelos usuários durante a maior parte do tempo, com tempo de inatividade mínimo.
Autor	Wudson Freitas Leandro
Fonte/Origem	Wudson Freitas Leandro
Critério de verificação	O sistema está disponível e acessível para os usuários na maioria das vezes.
Dependência	
Prioridade	Importante

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

3.8 – Protótipo

No contexto deste protótipo, foi criado um nome para o projeto, denominado "Piscifam". Essa nomenclatura foi concebida a partir da junção dos termos "Piscicultor familiar", tendo sido elaborada dessa maneira para representar a proposta do projeto.

Este trabalho apresenta a sequência de figuras, iniciando pela Figura 01 e finalizando na Figura 14, que ilustram as Telas do protótipo do sistema

desenvolvido. Essas Telas ilustram as funções do sistema, conforme os requisitos elicitados

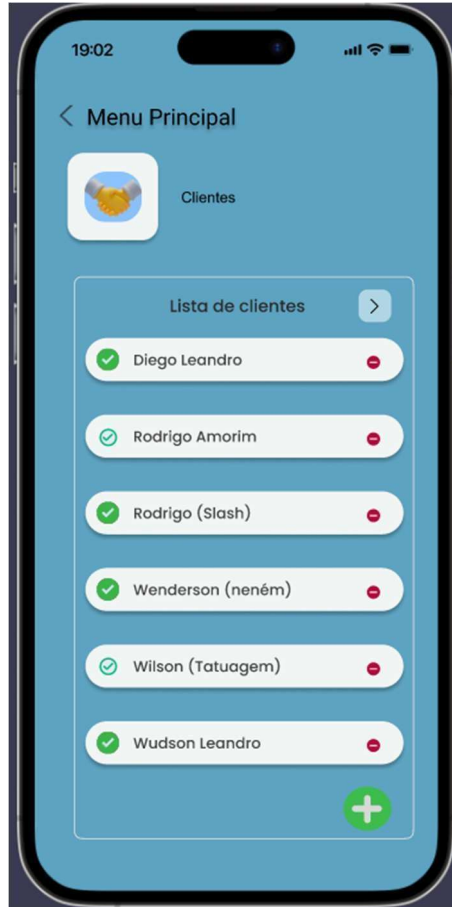
Figura 01 – Tela do menu principal



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 01 apresenta a Tela do menu principal, na qual estão disponíveis 8 funcionalidades: Clientes, Controle de vendas dos peixes, Calendário, Controle da Biometria, Controle de compra dos Alevinos, Controle de ração, Tanque-Rede e Qualidade da água. Além disso, na parte inferior da tela, estão localizadas as páginas de relatório e configurações. Cada uma dessas funcionalidades será abordada em detalhes nas Figuras 02 a 12.

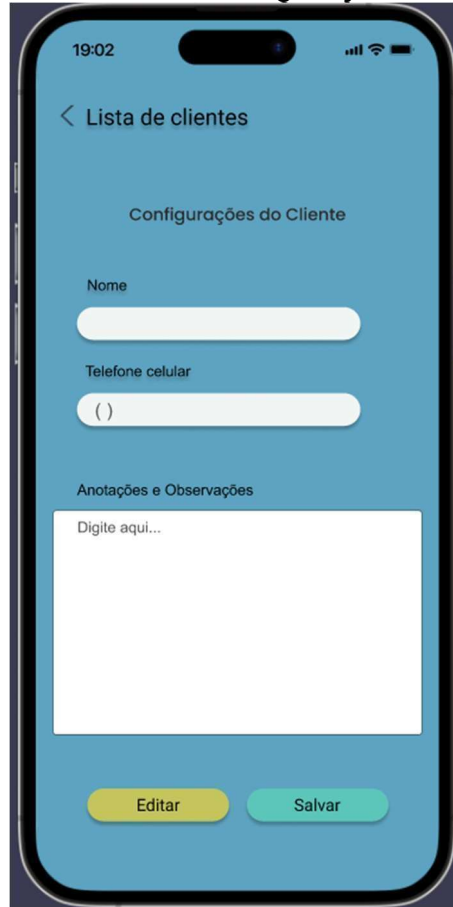
Figura 02 – Tela de cadastro de clientes



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 02 retrata a Tela de cadastrar clientes, onde o piscicultor tem acesso à lista de clientes. Nessa tela, é possível adicionar novos clientes ou remover os existentes, apresentados em ordem alfabética. Ao lado de cada nome de cliente, há um botão com o símbolo "-" para exclusão. Ao clicar no nome do cliente, o piscicultor será redirecionado para a Tela de detalhes do Cliente, na qual é possível visualizar e editar as informações específicas desse cliente. Na parte inferior da tela, encontra-se um botão com o símbolo "+", que possibilita ao piscicultor acessar a Tela de Configurações do Cliente, conforme exemplificado na Figura 03.

Figura 03 – Tela de Configurações do Cliente



19:02

< Lista de clientes

Configurações do Cliente

Nome

Telefone celular

()

Anotações e Observações

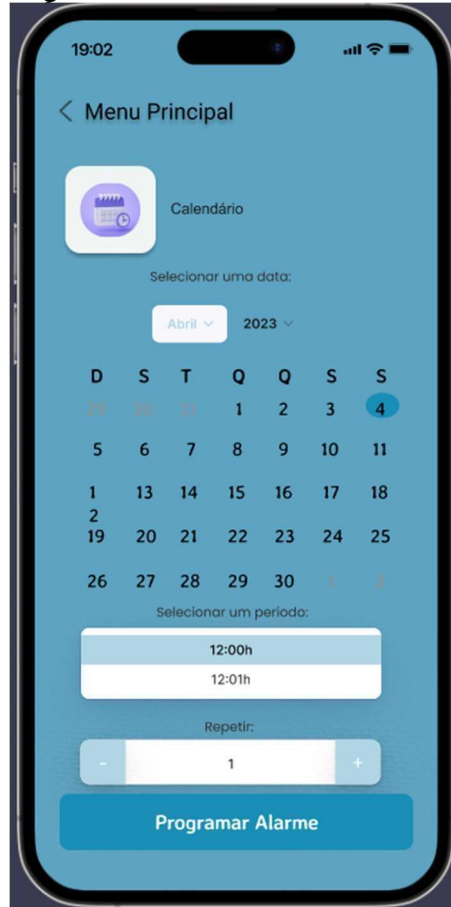
Digite aqui...

Editar Salvar

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 03 apresenta a Tela de Configurações do Cliente, onde é possível adicionar um novo cliente. Nessa tela, o piscicultor deve preencher os campos obrigatórios de informações do cliente, como "Nome" e "Telefone celular". Além disso, há uma seção opcional para realizar anotações ou observações adicionais sobre o cliente. Após preencher essas informações, o piscicultor pode salvar os dados e o novo cliente será adicionado à lista de clientes.

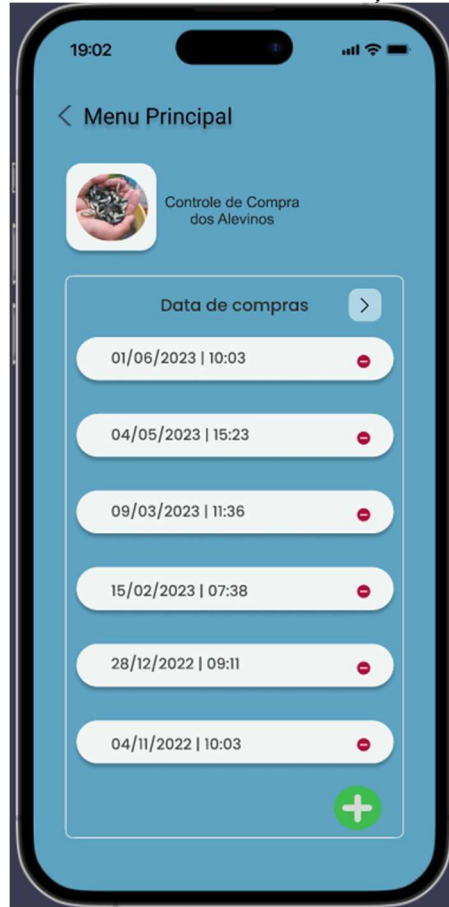
Figura 04 – Tela do Calendário



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 04 apresenta um calendário com uma função de alarme integrada, permitindo ao piscicultor selecionar uma data e um ano específico. Em seguida, ele pode escolher o horário desejado para o alarme despertar e definir a quantidade de repetições desejada. Caso o piscicultor opte por mais de uma repetição, o alarme tocará pela primeira vez e, se não for desligado, será acionado novamente de acordo com a quantidade programada. Após a seleção da data, ano, horário e repetições, o piscicultor deve clicar no botão "Programar Alarme", o que resultará na exibição de uma mensagem na tela,

Figura 05 – Tela de Controle de Compras dos Alevinos



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na Figura 05, é exibida a Tela de Controle de Compras dos Alevinos, onde o piscicultor tem acesso a uma lista contendo as datas e horários das compras realizadas. Nessa tela, o piscicultor tem a opção de selecionar uma data de compra específica para visualizar suas informações detalhadas, além de poder adicionar ou excluir uma data de compra. Ao clicar em uma data desejada, o piscicultor será redirecionado para a tela de informações de compras correspondente, como ilustrado na Figura 06. Na parte inferior da tela, há um botão verde com o símbolo "+" que redireciona o piscicultor para a tela de adição de informações de compra. Vale ressaltar que a lista de datas de compra é exibida em ordem crescente, com as datas mais antigas sendo apresentadas na parte inferior e as mais recentes na parte superior.

Figura 06 – Tela de Informações de compras

19:02

< Data de compras

Informações de compras

Quantidade de alevinos adquiridos (UND)

Data | Hora

Seg 26/03/2023 | 10:00

Total da compra (R\$)

R\$ 0,00

Editar Salvar

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na Figura 06, é exibida a Tela de Informações de Compras, na qual o piscicultor pode fornecer os detalhes da compra de alevinos. Nessa tela, o piscicultor deve preencher os campos de quantidade de alevinos adquiridos, data, hora e total da compra. Após preencher essas informações, o piscicultor tem a opção de salvar ou editar os dados, utilizando os botões localizados no canto inferior da tela. Ao salvar as informações, o piscicultor será redirecionado para a Tela de Controle de Compras dos Alevinos.

Figura 07 – Tela do Tanque-Rede

19:02

< Menu Principal

Tanque-Rede

Quantidade de peixes em cada tanque

Número do tanque-rede

Ex: tanque-rede A1

Anotações e Observações

Digite aqui...

Salvar

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na Figura 07, é exibida a Tela do Tanque-Rede, na qual o piscicultor deve registrar as informações relacionadas à quantidade de peixes em cada tanque-rede. É necessário informar o número do tanque-rede e, opcionalmente, adicionar anotações ou observações específicas sobre aquele tanque-rede. Após preencher os campos, o piscicultor deve clicar no botão "Salvar" para armazenar os dados fornecidos.

Figura 08 – Tela de Controle de vendas dos peixes



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 08 apresenta a Tela de Controle de Vendas dos Peixes, na qual o piscicultor deve preencher os campos "Peixes vendidos", "Data da venda", "Nome do cliente" e "Forma de pagamento". No campo "Nome do cliente", o piscicultor pode pesquisar e selecionar um cliente existente, caso não o encontre, pode adicionar um novo cliente clicando no botão verde com o símbolo "+" e será redirecionado para a Tela de Cadastro de Clientes, conforme mostrado na Figura 02. Após concluir o preenchimento e adicionar o cliente, o piscicultor retornará à Figura 08 para finalizar o registro da venda. Ao preencher todos os campos necessários, o piscicultor deve clicar no botão "Salvar" para salvar a venda realizada.

Figura 09 – Tela do Controle da Biometria



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 09 mostra a Tela de Controle da Biometria, na qual o piscicultor deverá informar o peso total da biomassa, o número do tanque-rede coletado e a data e hora correspondentes. Após preencher esses dados, o piscicultor deve clicar no botão "Salvar" para registrar as informações.

Figura 10 – Tela do Controle de ração

19:02

< Voltar

Controle de ração

Nome da ração

Peso do saco (Kg)

Data | Hora

Seg 26/03/2023 | 10:00

Nome do fornecedor

Salvar

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 10 exibe a Tela de Controle de Ração, na qual o piscicultor deve fornecer informações como o nome da ração, o peso do saco, a data e hora da compra, e o nome do fornecedor. Após preencher esses dados, o piscicultor deve clicar no botão "Salvar" para registrar as informações.

Figura 11 – Tela da qualidade da água



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na Figura 11, é apresentada a Tela da Qualidade da Água, que permite ao piscicultor monitorar em tempo real o estado da água. Esse monitoramento é viabilizado por meio de sensores estrategicamente instalados no ambiente aquático, os quais enviam constantemente informações para o aplicativo. Caso a qualidade da água atinja um nível crítico, um alerta será ativado, e o aplicativo acionará uma ligação para o número de contato do piscicultor, fornecendo detalhes sobre a possível ocorrência. Nessa tela, o piscicultor pode visualizar gráficos representativos da oxigenação da água, além de verificar a temperatura registrada. Todas essas informações são obtidas pelos sensores presentes no sistema. Na Figura 12, será exibida uma notificação no celular do usuário, informando sobre uma mensagem de alerta do aplicativo.

Figura 12 – Tela de mensagem de atenção



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na Figura 12, é exibida a Tela de Mensagem de Alerta, na qual o piscicultor pode receber notificações de atenção relacionadas à temperatura e ao nível de oxigênio da água. Essas mensagens de alerta são acionadas quando os valores registrados atingem um estado crítico, podendo estar muito elevados ou muito baixos. Essa funcionalidade tem como objetivo informar prontamente o piscicultor sobre possíveis problemas relacionados à temperatura e à oxigenação da água, permitindo que ele tome as medidas necessárias para garantir a saúde dos peixes.

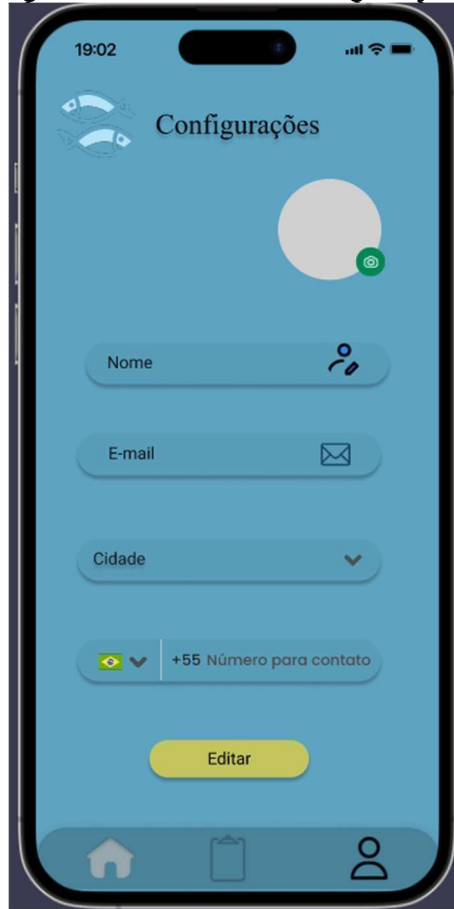
Figura 13 – Tela de relatórios



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na Figura 13, é apresentada a Tela de Relatórios, na qual o piscicultor tem a opção de selecionar o tipo de relatório desejado: mensal, semestral ou anual. Após escolher o período, o piscicultor precisa informar a data específica para a emissão do relatório. Em seguida, ele pode optar por um relatório resumido, com informações mais concisas, ou por um relatório completo, contendo todos os detalhes disponíveis. Abaixo dessas opções, há dois botões que permitem ao piscicultor escolher o formato de saída do relatório: Excel ou PDF. Dessa forma, o piscicultor tem a flexibilidade de gerar o relatório nos formatos que preferir. Ao clicar em um dos formatos desejados, o relatório será automaticamente baixado para o dispositivo. Além disso, o relatório completo também será enviado para o celular e o e-mail do piscicultor, conforme cadastrado.

Figura 14 – Tela de configurações



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na Figura 14, é exibida a Tela de Configurações, na qual o piscicultor pode acessar e verificar suas informações pessoais, como nome, e-mail, cidade e telefone. Além disso, ele tem a opção de alterar sua foto de perfil ou adicionar uma foto, caso ainda não tenha feito. Nessa aba, o piscicultor também tem a possibilidade de corrigir quaisquer erros em seus dados. Para fazer as alterações, basta clicar no botão "Editar", que permitirá a edição e o salvamento das informações.

Neste capítulo, foi apresentado o protótipo desenvolvido utilizando a ferramenta Figma, que incorpora as funcionalidades identificadas a partir das entrevistas fechadas e abertas realizadas com os piscicultores familiares. Na próxima seção, serão abordadas as conclusões dessas entrevistas com os piscicultores.

A próxima seção apresentará as conclusões deste trabalho e as sugestões para trabalhos futuros.

Na próxima seção deste trabalho, será apresentada a conclusão geral dos resultados obtidos a partir do desenvolvimento do protótipo da piscicultura familiar, bem como serão discutidas sugestões para trabalhos futuros, com o objetivo de aprimorar ainda mais o aplicativo e atender às necessidades dos usuários.

3.9 – Conclusões sobre as entrevistas

Neste capítulo, são apresentadas as conclusões das entrevistas realizadas com os piscicultores familiares, com o objetivo de compreender suas necessidades e desafios de gestão, e identificar os requisitos essenciais para o desenvolvimento de um software adequado às suas demandas. As entrevistas foram feitas com a conscientização dos piscicultores que foi comprovado mostrado nos termos de conscientização livres, forneceram informações valiosas, das quais destacamos as seguintes conclusões relevantes:

Complexidade da gestão: De acordo com as entrevistas realizadas, a gestão na piscicultura familiar apresenta uma série de processos complexos, tais como controle de estoque, monitoramento da qualidade da água, controle de alimentação dos peixes e registro de vendas. Os piscicultores familiares enfrentam desafios para realizar essas tarefas de maneira eficiente e organizada.

Demandas específicas: Durante as entrevistas, os piscicultores familiares ressaltaram suas demandas específicas em relação ao software de gestão. Eles enfatizaram a importância de uma interface simples e intuitiva, que facilite o registro rápido e fácil das informações. Além disso, destacaram a necessidade de recursos que auxiliem no controle de estoque, no acompanhamento do desempenho dos peixes e na geração de relatórios financeiros.

Integração com outras ferramentas: Os piscicultores familiares ressaltaram a necessidade de um software de gestão que seja capaz de se integrar com outras ferramentas utilizadas em suas atividades diárias, como balanças, sensores de qualidade da água e sistemas de monitoramento automatizado. Essa integração permitiria uma gestão mais eficiente, fornecendo acesso rápido e centralizado a

todas as informações relevantes para o acompanhamento das atividades de piscicultura.

Com base nessas conclusões, é evidente que o desenvolvimento de um software de gestão voltado para a piscicultura familiar requer uma compreensão abrangente das necessidades e demandas dos piscicultores. É crucial que o software seja projetado de forma a simplificar as atividades de gestão, levando em consideração o baixo conhecimento em termos de informações sobre a área de estudo, além de fornecer suporte e treinamento adequados.

Essas conclusões são fundamentais para estabelecer um documento de requisitos robusto, que irá guiar o desenvolvimento do software de gestão voltado para a piscicultura familiar. O objetivo é satisfazer as necessidades dos piscicultores e promover um ambiente mais eficiente e sustentável para suas atividades.

Na próxima seção, será abordada a matriz de rastreabilidade, uma ferramenta crucial para registrar e visualizar as relações entre os requisitos do sistema.

3.10 – Matriz de rastreabilidade

Uma abordagem amplamente adotada para registrar as relações entre requisitos é o uso de matrizes de rastreabilidade. Essas matrizes são ferramentas que permitem mapear as dependências entre os diferentes elementos do sistema. Em uma matriz de rastreabilidade, as linhas representam os objetos iniciais, que são os requisitos, enquanto as colunas representam os objetos-alvo, que podem ser as fontes dos requisitos, os componentes de desenvolvimento ou até mesmo outros requisitos. Essa técnica é útil para visualizar e controlar as conexões entre os diferentes aspectos do projeto. (POHL; RUPP, 2012)

De acordo com a Figura 22, a matriz de rastreabilidade evidencia a conexão entre os requisitos funcionais e suas interdependências. Cada célula marcada com "X" indica a dependência do requisito listado na coluna em relação ao requisito listado na linha correspondente. Por exemplo, o requisito RF 015 depende dos requisitos RF 007 e RF 008. Essa matriz desempenha um papel essencial no

monitoramento e na compreensão das interligações dos requisitos funcionais do sistema.

Figura 22 - Matriz de Rastreabilidade

Requisito	RF001	RF002	RF003	RF004	RF005	RF006	RF007	RF008	RF009	RF010	RF011	RF012	RF013	RF014	RF015	RF016	RF017	RF018	RF019	RF020	RF021	
RF001																						
RF002																						
RF003		X																				
RF004			X																			
RF005																						
RF006																						
RF007	X																					
RF008							X															
RF009								X														
RF010							X															
RF011										X												
RF012							X				X											
RF013																						
RF014							X						X									
RF015							X															
RF016							X		X													
RF017							X															
RF018							X															
RF019							X															
RF020							X															
RF021							X															

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A próxima seção deste trabalho se dedicará à conclusão do estudo, na qual serão apresentadas as principais contribuições e os resultados obtidos ao longo da pesquisa.

4 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou a elaboração de um Documento de Requisitos para um software voltado à criação de tilápias em tanques-rede. Para que este objetivo fosse alcançado, foram executadas as etapas de elicitação, especificação e validação dos requisitos, seguindo as melhores práticas de engenharia de software.

Através das pesquisas bibliográficas realizadas, foi possível ampliar o conhecimento sobre o tema da piscicultura familiar na criação de tilápias em tanques-rede. Este estudo desempenhou um papel importante no desenvolvimento do Documento de Requisitos, utilizando técnicas como entrevistas, questionários, protótipos e especificações de requisitos funcionais e não funcionais, a fim de atender às necessidades dos piscicultores entrevistados.

Como perspectivas para trabalhos futuros, é sugerida a adição de novos requisitos ao Documento de Requisitos em questão. Além disso, propõe-se a modelagem dos requisitos funcionais utilizando a *Unified Modeling Language* (UML) como ferramenta. Por fim, recomenda-se a implementação do sistema, conforme a sequência a seguir:

- Cadastro de vacinação: o requisito tem como objetivo registrar a vacinação de cada lote de alevinos adquiridos, visando o controle e a imunização precoce como medida preventiva para evitar doenças futuras e reduzir os riscos de perda.
- Alimentação automatizada: tem como objetivo a otimização da alimentação é permitir um controle e acompanhamento mais eficazes, levando em consideração aspectos como a quantidade de ração, horários e frequência adequada de alimentação. Isso visa garantir uma alimentação balanceada e adequada para os peixes.
- Integração com dispositivos de automação: O requisito consiste no controle e ajuste dos parâmetros do tanque-rede, como aeração, iluminação e temperatura, visando garantir as condições ideais para a criação dos peixes.
- Integração com redes sociais ou plataformas de comércio eletrônico: O requisito envolve a integração do aplicativo com redes sociais ou plataformas de comércio eletrônico, com o objetivo de facilitar a divulgação e comercialização dos produtos de piscicultores familiares, como tilápias frescas ou produtos derivados,

diretamente aos consumidores. Essa funcionalidade visa ampliar o alcance de mercado dos piscicultores, proporcionando uma forma mais eficiente de conectar-se com os potenciais compradores e facilitar a transação comercial de maneira direta e conveniente.

- Integração com sensores e dispositivos *IoT*: Explorar a integração do aplicativo com sensores e dispositivos *IoT* (Internet das Coisas) para coletar dados precisos e automatizar certas tarefas. Por exemplo, sensores de temperatura, oxigênio e alimentadores automáticos podem fornecer dados em tempo real para o aplicativo.
- Implementar um mecanismo de backup automático: Desenvolva uma funcionalidade que faça backups periódicos dos dados do aplicativo, armazenando-os de forma segura em um servidor externo. Isso permitirá que os dados sejam restaurados em caso de exclusão acidental.
- Lixeira ou pasta de itens excluídos: Crie uma área no aplicativo onde os usuários possam encontrar os dados excluídos. Isso permite que eles restaurem informações apagadas sem a necessidade de recorrer a um backup completo.
- Realizar a atividade de eliciação, especificação e validação de requisitos com o objetivo de atender à necessidade de operação do sistema em um ambiente Web, ampliando seu escopo além dos dispositivos móveis.
- Realizar o desenvolvimento de um aplicativo web, fundamentado no Documento de Requisitos mencionado.
- A modelagem dos requisitos funcionais por meio de Diagramas de Caso de Uso, utilizando a linguagem de modelagem unificada - *Unified Modeling Language* (UML).

REFERÊNCIAS

A importância de realizar a biometria em peixes. **Engepesca**, 2022. Disponível em: <https://engepesca.com.br/post/a-importancia-de-realizar-a-biometria-em-peixes>.

Acesso em: 17 de mar. de 2023.

Agricultura Familiar. **Gov.Br**, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-familiar/agricultura-familiar-1>. Acesso em: 12 de nov. de 2022.

BARROS, A. F. de; MARTINS, M. I. E. G.; SOUZA, O. M. de. **Caracterização da piscicultura na microrregião da baixada cuiabana**, Mato Grosso, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 261-273, 2011.

BRASIL. **Lei nº 11.326**, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 24 de julho de 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm. Acesso em: 10 de out. de 2022.

CARVALHO, Ariadne M. B. R.; CHIOSSI, Thelma C. dos S. **Introdução à engenharia de software**. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

CONTAG lança Anuário Estatístico da Agricultura Familiar. **Contag**, 2022. Disponível em: [https://ww2.contag.org.br/contag-lanca-anuario-estatistico-da-agricultura-familiar-20220728#:~:text=Com%20apenas%2023%25%20das%20terras,\(68%25%20do%20total\)](https://ww2.contag.org.br/contag-lanca-anuario-estatistico-da-agricultura-familiar-20220728#:~:text=Com%20apenas%2023%25%20das%20terras,(68%25%20do%20total).). Acesso em: 18 de out. de 2022.

Fases de criação de peixes. **Cursos CPT**, 2019. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/dicas-cursos-cpt/fases-da-criacao-de-peixes>. Acesso em: 17 de mar. de 2023.

FREIRE, Roseli.; Vinhas, Tadeu. **AGRICULTURA FAMILIAR dependente de chuva no Semiárido**. 1ª edição. Brasília, DF. Embrapa, 2019. 12 p.

GARUTTI, Valdener. **Piscicultura Ecológica**. 1ª edição. São Paulo. Editora UNESP, 2003. 11 p.

IGARASHI, M. A. **Perspectivas para o desenvolvimento do cultivo de peixes na Agricultura Familiar**. Uniciências, v. 23, n. 1, p. 21-26, 2019.

LOPES, Leandro T. **Um Modelo de Processo de Engenharia de Requisitos para Ambientes de Desenvolvimento Distribuído de Software**. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2004.

LOPES, Leandro T. **Um Modelo de Processo de Engenharia de Requisitos para Ambientes de Desenvolvimento Distribuído de Software**. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2004.

MACHADO, Felipe Nery Rodrigues. **Análise e Gestão de Requisitos de Software - Onde nascem os sistemas**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2016.

O que é a agricultura familiar. **Rural Pecuária**, 2016. Disponível em: <https://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/agricultura-familiar/o-que-e-a-agricultura-familiar.html>. Acesso em: 12 de out. de 2022.

O que é agricultura familiar e qual é a sua importância?. **Canal Agro**, 2021. Disponível em: <https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/o-que-e-agricultura-familiar-e-qual-e-a-sua-importancia/#:~:text=No%20Brasil%2C%20o%20Censo%20Agr%C3%ADcola,%2C%20frutas%2C%20verduras%20e%20legumes>. Acesso em: 18 de out. de 2022.

PEDROZA FILHO, M. X.; RIBEIRO, V. S.; ROCHA, H. S.; UMMUS, M. E.; VALE, T. M. do. **Caracterização da cadeia produtiva da Tilápia nos principais polos de produção do Brasil**. 1ª edição. Palmas, TO. Embrapa. 08/10/2020.

Peixe br divulga anuário da piscicultura 2022. **Aquacultura Brasil**, 2022. Disponível em: [https://www.aquaculturebrasil.com/noticia/289/peixe-br-divulga-anuario-da-piscicultura-2022#:~:text=A%20til%C3%A1pia%20manteve%20seu%20bom,ano%20anterior%20\(486.155%20t\)](https://www.aquaculturebrasil.com/noticia/289/peixe-br-divulga-anuario-da-piscicultura-2022#:~:text=A%20til%C3%A1pia%20manteve%20seu%20bom,ano%20anterior%20(486.155%20t)). Acesso em: 12 de nov. de 2022.

PFLEEGER, Shari L.. **Engenharia de Software: teoria e prática 2ª edição**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

Piscicultura brasileira dobra o valor de suas exportações no primeiro semestre. **Embrapa**, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/>

/noticia/72467316/piscicultura-brasileira-dobra-o-valor-de-suas-exportacoes-no-primeiro-semester?p_auth=GG52Csex. Acesso em: 19 de out. de 2022.

Piscicultura brasileira: erros que dificultam a expansão da atividade. **Criação de Peixes**, 2020 Disponível em: <https://www.criacaodepeixes.com.br/piscicultura-brasileira-erros-que-dificultam-a-expansao-da-atividade>. Acesso em: 13 de nov. de 2022.

POHL, Klaus.; RUPP, Chris. **Fundamentos da Engenharia de Requisitos: Um Guia de Estudo para o Exame CPRE-FL Certified Professional for Requirements Engineering – Foundation level em conformidade com o padrão IREB**. São Paulo: T&M, 2012.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software, 6ª edição**. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

PRESSMANN, Roger S. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

Quais os tipos de produção em piscicultura e como escolher o ideal?. **Sansuy**, 2019. Disponível em: <https://blog.sansuy.com.br/quais-os-tipos-de-producao-em-piscicultura-e-como-escolher-o-ideal/>. Acesso em: 26 de nov. de 2022.

RABELLO, Daniel Ituassú. **Embrapa Agrossilvipastoriberl: Primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma Agropecuária Sustentável**. 1ª edição. Brasília, DF. Embrapa. 2019.

ROCHA, Ana. R. C.; MALDONADO, José. C.; WEBER, Kival. C. **Qualidade de Software: teoria e prática**. São Paulo: Prentice-Hall, 2001.

ROCHA, B. C. G. da; VITAL, T. **A piscicultura em tanque-rede no município de Petrolândia – PE: um arranjo produtivo local em construção**. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.5, n.3, p. 475-492, 2012.

SCHNEIDER, Sergio. **A pluriatividade na agricultura familiar**. 2ª edição. Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Editora da UFRGS, 2009. 21 p.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. Tradução de Oliveira, Kalinka.; Bosnic, Ivan. São Paulo: Editora Pearson Education do Brasil, 2011, 548 p.

WAZLAWICK, Raul Sidnei. **Análise e Projeto de Sistemas de Informação Orientados a Objetos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

WAZLAWICK, Raul Sidnei. **Engenharia de Software: Conceitos e Práticas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013

Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Entrevista para o Levantamento de Requisitos na área da Piscicultura Familiar

Pesquisador Responsável: **Wudson Freitas Leandro**.

É com satisfação que o(a) convido para participar voluntariamente de um estudo científico. Sua participação é totalmente opcional e não acarretará em nenhum problema ou consequência caso não tenha interesse. Para entender a natureza da pesquisa e a forma de participação, peço que leia atentamente este documento. Caso haja alguma palavra ou frase com significado ambíguo, o pesquisador responsável, Wudson Freitas Leandro, esclarecerá todas as dúvidas por meio do e-mail 20181003300929@pucgo.edu.br ou pelo telefone (62) 99297-7897.

O objetivo deste documento de consentimento livre e esclarecido (TCLE) é fornecer informações sobre a criação de tilápias em tanque-rede, na piscicultura familiar, com sua participação totalmente voluntária e sem fins lucrativos.

O objetivo deste estudo é realizar um levantamento de requisitos na área da piscicultura familiar, mais especificamente na modalidade de tanque-rede, com foco na criação de tilápias.

Com o intuito de atingir esse objetivo, serão realizadas entrevistas com profissionais responsáveis pela piscicultura familiar e que possuam experiência no manejo de tilápias em tanque-rede.

Os resultados obtidos por meio desta pesquisa têm o potencial de enriquecer o conhecimento acerca das competências em Engenharia de Requisitos, promovendo o aprimoramento do desenvolvimento de pessoas e equipes e, conseqüentemente, elevando a qualidade dos produtos de software que elas produzem.

Se optar por participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos serão os seguintes:

- Apresentação do roteiro de entrevista.
- Assinatura do Termo de Consentimento e Esclarecimento Livre (TCLE).
- Recebimento de informações sobre a confidencialidade, privacidade e

anonimato dos dados coletados, presentes no documento TCLE.

- Solicitação de autorização para gravação em áudio ou áudio e vídeo da entrevista.

- Preenchimento do questionário com dados biográficos.

As informações coletadas durante as entrevistas serão processadas por meio de ferramentas automatizadas de análise de conteúdo, garantindo a preservação do anonimato dos participantes. Os resultados consolidados e anonimizados serão apresentados em trabalho de conclusão de curso e/ou artigos científicos.

Caso opte por não participar, ou mesmo se desistir e retirar o seu consentimento durante a realização da pesquisa, não haverá nenhum tipo de prejuízo, retaliação ou consequência negativa em relação aos serviços ou atendimento que você recebe ou poderá receber da instituição responsável por conduzir esta pesquisa.

Ao participante da pesquisa total assistência durante todo o processo de investigação, incluindo o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências. Garantimos que, como participante, você terá pleno esclarecimento sobre qualquer informação relacionada à pesquisa, tanto antes, durante e após a sua participação. Para isso, você pode entrar em contato com o responsável pela pesquisa, Wudson Freitas Leandro, através do telefone (62) 99297-7897 ou pelo e-mail 20181003300929@pucgo.edu.br.

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) é assinado em duas vias, sendo uma via entregue ao participante e a outra mantida pelo pesquisador responsável.

Declaração de Consentimento

Declaro minha concordância em participar do estudo intitulado: **"Levantamento de requisitos na área da piscicultura familiar, utilizando a modalidade de tanque-rede na criação de tilápias"**.

<p><u>Wudson Freitas Leandro</u> Wudson Freitas Leandro Pesquisadora Responsável</p> <p><u>Enoque Mendes Ferreira</u> Enoque Mendes Ferreira</p>	<p>Data: <u>16/05/2023</u></p> <p>Data: <u>16/05/2023</u></p>
--	---

Eu, Wudson Freitas Leandro, comprometo-me a cumprir todas as exigências estabelecidas neste documento, em conformidade com os princípios da finalidade, adequação, necessidade, livre acesso, qualidade dos dados, transparência, segurança, prevenção, não discriminação, responsabilização e prestação de contas descritos na Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Em particular, destaco a seção I da LGPD, que trata dos requisitos para o tratamento de dados pessoais, conforme estabelecido no artigo 7º, parágrafo IV, que prevê a realização de estudos por órgãos de pesquisa, com garantia de anonimização dos dados pessoais, sempre que possível.

Nesta pesquisa, os dados dos entrevistados serão mantidos de forma anonimizada, sendo estritamente proibida a coleta de qualquer informação de natureza médica, de saúde ou financeira. A coleta de dados do participante se limita à sua opinião expressa sobre os itens questionados.

<p><u>Wudson Freitas Leandro</u> Wudson Freitas Leandro Pesquisadora Responsável</p>	<p>Data: <u>16/05/2023</u></p>
--	--------------------------------

Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Entrevista para o Levantamento de Requisitos na área da Piscicultura Familiar

Pesquisador Responsável: **Wudson Freitas Leandro**.

É com satisfação que o(a) convido para participar voluntariamente de um estudo científico. Sua participação é totalmente opcional e não acarretará em nenhum problema ou consequência caso não tenha interesse. Para entender a natureza da pesquisa e a forma de participação, peço que leia atentamente este documento. Caso haja alguma palavra ou frase com significado ambíguo, o pesquisador responsável, Wudson Freitas Leandro, esclarecerá todas as dúvidas por meio do e-mail 20181003300929@pucgo.edu.br ou pelo telefone (62) 99297-7897.

O objetivo deste documento de consentimento livre e esclarecido (TCLE) é fornecer informações sobre a criação de tilápias em tanque-rede, na piscicultura familiar, com sua participação totalmente voluntária e sem fins lucrativos.

O objetivo deste estudo é realizar um levantamento de requisitos na área da piscicultura familiar, mais especificamente na modalidade de tanque-rede, com foco na criação de tilápias.

Com o intuito de atingir esse objetivo, serão realizadas entrevistas com profissionais responsáveis pela piscicultura familiar e que possuam experiência no manejo de tilápias em tanque-rede.

Os resultados obtidos por meio desta pesquisa têm o potencial de enriquecer o conhecimento acerca das competências em Engenharia de Requisitos, promovendo o aprimoramento do desenvolvimento de pessoas e equipes e, conseqüentemente, elevando a qualidade dos produtos de software que elas produzem.

Se optar por participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos serão os seguintes:

- Apresentação do roteiro de entrevista.
- Assinatura do Termo de Consentimento e Esclarecimento Livre (TCLE).
- Recebimento de informações sobre a confidencialidade, privacidade e

anonimato dos dados coletados, presentes no documento TCLE.

- Solicitação de autorização para gravação em áudio ou áudio e vídeo da entrevista.

- Preenchimento do questionário com dados biográficos.

As informações coletadas durante as entrevistas serão processadas por meio de ferramentas automatizadas de análise de conteúdo, garantindo a preservação do anonimato dos participantes. Os resultados consolidados e anonimizados serão apresentados em trabalho de conclusão de curso e/ou artigos científicos.

Caso opte por não participar, ou mesmo se desistir e retirar o seu consentimento durante a realização da pesquisa, não haverá nenhum tipo de prejuízo, retaliação ou consequência negativa em relação aos serviços ou atendimento que você recebe ou poderá receber da instituição responsável por conduzir esta pesquisa.

Ao participante da pesquisa total assistência durante todo o processo de investigação, incluindo o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências. Garantimos que, como participante, você terá pleno esclarecimento sobre qualquer informação relacionada à pesquisa, tanto antes, durante e após a sua participação. Para isso, você pode entrar em contato com o responsável pela pesquisa, Wudson Freitas Leandro, através do telefone (62) 99297-7897 ou pelo e-mail 20181003300929@pucgo.edu.br.

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) é assinado em duas vias, sendo uma via entregue ao participante e a outra mantida pelo pesquisador responsável.

Declaração de Consentimento

Declaro minha concordância em participar do estudo intitulado: **"Levantamento de requisitos na área da piscicultura familiar, utilizando a modalidade de tanque-rede na criação de tilápias"**.

<p><u>Wudson Freitas Leandro</u></p> <p>Wudson Freitas Leandro Pesquisadora Responsável</p> <p><u>Rodrigo Leandro de Amorim</u></p> <p>Rodrigo Leandro de Amorim</p>	<p>Data: <u>15/03/2023</u></p> <p>Data: <u>15/03/2023</u></p>
--	---

Eu, Wudson Freitas Leandro, comprometo-me a cumprir todas as exigências estabelecidas neste documento, em conformidade com os princípios da finalidade, adequação, necessidade, livre acesso, qualidade dos dados, transparência, segurança, prevenção, não discriminação, responsabilização e prestação de contas descritos na Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Em particular, destaco a seção I da LGPD, que trata dos requisitos para o tratamento de dados pessoais, conforme estabelecido no artigo 7º, parágrafo IV, que prevê a realização de estudos por órgãos de pesquisa, com garantia de anonimização dos dados pessoais, sempre que possível.

Nesta pesquisa, os dados dos entrevistados serão mantidos de forma anonimizada, sendo estritamente proibida a coleta de qualquer informação de natureza médica, de saúde ou financeira. A coleta de dados do participante se limita à sua opinião expressa sobre os itens questionados.

<p><u>Wudson Freitas Leandro</u></p> <p>Wudson Freitas Leandro Pesquisadora Responsável</p>	<p>Data: <u>15/03/2023</u></p>
---	--------------------------------

Apêndice C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Entrevista para o Levantamento de Requisitos na área da Piscicultura Familiar

Pesquisador Responsável: **Wudson Freitas Leandro**.

É com satisfação que o(a) convido para participar voluntariamente de um estudo científico. Sua participação é totalmente opcional e não acarretará em nenhum problema ou consequência caso não tenha interesse. Para entender a natureza da pesquisa e a forma de participação, peço que leia atentamente este documento. Caso haja alguma palavra ou frase com significado ambíguo, o pesquisador responsável, Wudson Freitas Leandro, esclarecerá todas as dúvidas por meio do e-mail 20181003300929@pucgo.edu.br ou pelo telefone (62) 99297-7897.

O objetivo deste documento de consentimento livre e esclarecido (TCLE) é fornecer informações sobre a criação de tilápias em tanque-rede, na piscicultura familiar, com sua participação totalmente voluntária e sem fins lucrativos.

O objetivo deste estudo é realizar um levantamento de requisitos na área da piscicultura familiar, mais especificamente na modalidade de tanque-rede, com foco na criação de tilápias.

Com o intuito de atingir esse objetivo, serão realizadas entrevistas com profissionais responsáveis pela piscicultura familiar e que possuam experiência no manejo de tilápias em tanque-rede.

Os resultados obtidos por meio desta pesquisa têm o potencial de enriquecer o conhecimento acerca das competências em Engenharia de Requisitos, promovendo o aprimoramento do desenvolvimento de pessoas e equipes e, conseqüentemente, elevando a qualidade dos produtos de software que elas produzem.

Se optar por participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos serão os seguintes:

- Apresentação do roteiro de entrevista.
- Assinatura do Termo de Consentimento e Esclarecimento Livre (TCLE).
- Recebimento de informações sobre a confidencialidade, privacidade e

anonimato dos dados coletados, presentes no documento TCLE.

- Solicitação de autorização para gravação em áudio ou áudio e vídeo da entrevista.

- Preenchimento do questionário com dados biográficos.

As informações coletadas durante as entrevistas serão processadas por meio de ferramentas automatizadas de análise de conteúdo, garantindo a preservação do anonimato dos participantes. Os resultados consolidados e anonimizados serão apresentados em trabalho de conclusão de curso e/ou artigos científicos.

Caso opte por não participar, ou mesmo se desistir e retirar o seu consentimento durante a realização da pesquisa, não haverá nenhum tipo de prejuízo, retaliação ou consequência negativa em relação aos serviços ou atendimento que você recebe ou poderá receber da instituição responsável por conduzir esta pesquisa.

Ao participante da pesquisa total assistência durante todo o processo de investigação, incluindo o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências. Garantimos que, como participante, você terá pleno esclarecimento sobre qualquer informação relacionada à pesquisa, tanto antes, durante e após a sua participação. Para isso, você pode entrar em contato com o responsável pela pesquisa, Wudson Freitas Leandro, através do telefone (62) 99297-7897 ou pelo e-mail 20181003300929@pucgo.edu.br.

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) é assinado em duas vias, sendo uma via entregue ao participante e a outra mantida pelo pesquisador responsável.

Declaração de Consentimento

Declaro minha concordância em participar do estudo intitulado: **"Levantamento de requisitos na área da piscicultura familiar, utilizando a modalidade de tanque-rede na criação de tilápias"**.

<p><u>Wudson Freitas Leandro</u></p> <p>Wudson Freitas Leandro Pesquisadora Responsável</p> <p><u>Maria Luiza Barbosa da Silva</u></p> <p>Maria Luiza Barbosa da Silva</p>	<p>Data: <u>16/05/2023</u></p> <p>Data: <u>16/05/2023</u></p>
--	---

Eu, Wudson Freitas Leandro, comprometo-me a cumprir todas as exigências estabelecidas neste documento, em conformidade com os princípios da finalidade, adequação, necessidade, livre acesso, qualidade dos dados, transparência, segurança, prevenção, não discriminação, responsabilização e prestação de contas descritos na Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Em particular, destaco a seção I da LGPD, que trata dos requisitos para o tratamento de dados pessoais, conforme estabelecido no artigo 7º, parágrafo IV, que prevê a realização de estudos por órgãos de pesquisa, com garantia de anonimização dos dados pessoais, sempre que possível.

Nesta pesquisa, os dados dos entrevistados serão mantidos de forma anonimizada, sendo estritamente proibida a coleta de qualquer informação de natureza médica, de saúde ou financeira. A coleta de dados do participante se limita à sua opinião expressa sobre os itens questionados.

<p><u>Wudson Freitas Leandro</u></p> <p>Wudson Freitas Leandro Pesquisadora Responsável</p>	<p>Data: <u>16/05/2023</u></p>
---	--------------------------------

Apêndice D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Entrevista para o Levantamento de Requisitos na área da Piscicultura Familiar

Pesquisador Responsável: **Wudson Freitas Leandro**.

É com satisfação que o(a) convido para participar voluntariamente de um estudo científico. Sua participação é totalmente opcional e não acarretará em nenhum problema ou consequência caso não tenha interesse. Para entender a natureza da pesquisa e a forma de participação, peço que leia atentamente este documento. Caso haja alguma palavra ou frase com significado ambíguo, o pesquisador responsável, Wudson Freitas Leandro, esclarecerá todas as dúvidas por meio do e-mail 20181003300929@pucgo.edu.br ou pelo telefone (62) 99297-7897.

O objetivo deste documento de consentimento livre e esclarecido (TCLE) é fornecer informações sobre a criação de tilápias em tanque-rede, na piscicultura familiar, com sua participação totalmente voluntária e sem fins lucrativos.

O objetivo deste estudo é realizar um levantamento de requisitos na área da piscicultura familiar, mais especificamente na modalidade de tanque-rede, com foco na criação de tilápias.

Com o intuito de atingir esse objetivo, serão realizadas entrevistas com profissionais responsáveis pela piscicultura familiar e que possuam experiência no manejo de tilápias em tanque-rede.

Os resultados obtidos por meio desta pesquisa têm o potencial de enriquecer o conhecimento acerca das competências em Engenharia de Requisitos, promovendo o aprimoramento do desenvolvimento de pessoas e equipes e, conseqüentemente, elevando a qualidade dos produtos de software que elas produzem.

Se optar por participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos serão os seguintes:

- Apresentação do roteiro de entrevista.
- Assinatura do Termo de Consentimento e Esclarecimento Livre (TCLE).
- Recebimento de informações sobre a confidencialidade, privacidade e

anonimato dos dados coletados, presentes no documento TCLE.

- Solicitação de autorização para gravação em áudio ou áudio e vídeo da entrevista.

- Preenchimento do questionário com dados biográficos.

As informações coletadas durante as entrevistas serão processadas por meio de ferramentas automatizadas de análise de conteúdo, garantindo a preservação do anonimato dos participantes. Os resultados consolidados e anonimizados serão apresentados em trabalho de conclusão de curso e/ou artigos científicos.

Caso opte por não participar, ou mesmo se desistir e retirar o seu consentimento durante a realização da pesquisa, não haverá nenhum tipo de prejuízo, retaliação ou consequência negativa em relação aos serviços ou atendimento que você recebe ou poderá receber da instituição responsável por conduzir esta pesquisa.

Ao participante da pesquisa total assistência durante todo o processo de investigação, incluindo o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências. Garantimos que, como participante, você terá pleno esclarecimento sobre qualquer informação relacionada à pesquisa, tanto antes, durante e após a sua participação. Para isso, você pode entrar em contato com o responsável pela pesquisa, Wudson Freitas Leandro, através do telefone (62) 99297-7897 ou pelo e-mail 20181003300929@pucgo.edu.br.

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) é assinado em duas vias, sendo uma via entregue ao participante e a outra mantida pelo pesquisador responsável.

Declaração de Consentimento

Declaro minha concordância em participar do estudo intitulado: **"Levantamento de requisitos na área da piscicultura familiar, utilizando a modalidade de tanque-rede na criação de tilápias"**.

 Wudson Freitas Leandro Pesquisadora Responsável	Data: <u>15/03/2023</u>
 Wilson Leandro da Silva	Data: <u>15/03/2023</u>

Eu, Wudson Freitas Leandro, comprometo-me a cumprir todas as exigências estabelecidas neste documento, em conformidade com os princípios da finalidade, adequação, necessidade, livre acesso, qualidade dos dados, transparência, segurança, prevenção, não discriminação, responsabilização e prestação de contas descritos na Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Em particular, destaco a seção I da LGPD, que trata dos requisitos para o tratamento de dados pessoais, conforme estabelecido no artigo 7º, parágrafo IV, que prevê a realização de estudos por órgãos de pesquisa, com garantia de anonimização dos dados pessoais, sempre que possível.¶

Nesta pesquisa, os dados dos entrevistados serão mantidos de forma anonimizada, sendo estritamente proibida a coleta de qualquer informação de natureza médica, de saúde ou financeira. A coleta de dados do participante se limita à sua opinião expressa sobre os itens questionados.¶

 Wudson Freitas Leandro Pesquisadora Responsável	Data: <u>15/03/2023</u>
---	-------------------------

RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Wudson Freitas Leandro do Curso de Engenharia de Computação, matrícula 2018.1.0033.0092 - 9 telefone: (62)99297-7897 e-mail , na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado DOCUMENTO DE REQUISITOS DE SOFTWARES PARA GESTÃO NA PISCICULTURA FAMILIAR, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 21 de junho de 2023.

Assinatura do autor: Wudson Freitas Leandro

Nome completo do autor: Wudson Freitas Leandro

Assinatura do professor-orientador: Ana Flávia Marinho de Lima Garrote

Nome completo do professor-orientador: Ana Flávia Marinho de Lima Garrote