

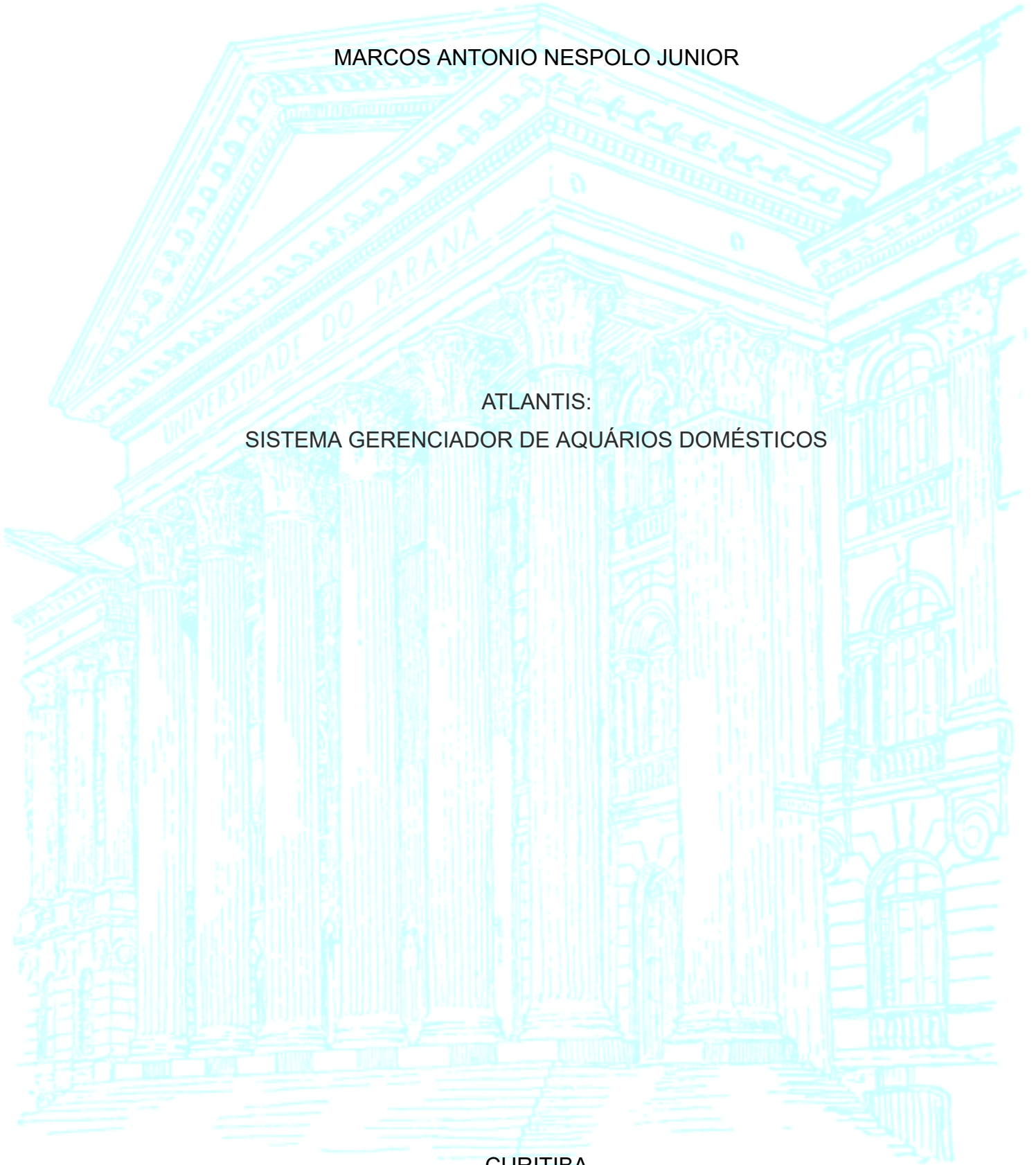
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARCOS ANTONIO NESPOLO JUNIOR

ATLANTIS:  
SISTEMA GERENCIADOR DE AQUÁRIOS DOMÉSTICOS

CURITIBA

2023



MARCOS ANTONIO NESPOLO JUNIOR

ATLANTIS:  
SISTEMA GERENCIADOR DE AQUÁRIOS DOMÉSTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Setor de Educação Profissional e Tecnológica, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: Prof. Dr. Mario de Paula Soares Filho

Coorientadora: Profa. Dra. Sandramara S Kusano de Paula Soares

CURITIBA

2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
Rua Alcides Vieira Arcoverde 1225, - - Bairro Jardim das Américas, Curitiba/PR,  
CEP 81520-260  
Telefone: 3360-5000 - <http://www.ufpr.br/>

Ata de Reunião

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

MARCOS ANTONIO NESPOLO JUNIOR

### **ATLANTIS: SISTEMA GERENCIADOR DE AQUARIOS DOMÉSTICOS**

Monografia aprovada como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, do Setor de Educação Profissional e Tecnológica da Universidade Federal do Paraná.

Prof.a Mario de Paula Soares Filho  
Orientador – SEPT/UFPR

Prof. PEDRO RODRIGUES TORRES JUNIOR  
SEPT/UFPR

Prof. RAZER ANTHOM NIZER ROJAS MONTANO  
SEPT/UFPR

Curitiba, 03 de março de 2023



Documento assinado eletronicamente por **MARIO DE PAULA SOARES FILHO**,  
**PROFESSOR ENSINO BAS/TEC/TECNOL**, em 14/03/2023, às 20:54, conforme art. 1º, III,  
"b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **PEDRO RODRIGUES TORRES JUNIOR**,  
**PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 14/03/2023, às 21:07, conforme art. 1º, III,  
"b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **RAZER ANTHOM NIZER ROJAS MONTANO**,  
**PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 15/03/2023, às 10:13, conforme art. 1º, III,  
"b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador  
**5340403** e o código CRC **927C2775**.

Caminho se conhece andando  
Então vez em quando é bom se perder  
Perdido fica perguntando  
Vai só procurando  
E acha sem saber

**Francisco Cesar Goncalves**

## RESUMO

Com suas dimensões continentais e características naturais da flora e fauna, o Brasil possui uma variedade significativa de espécimes de peixes para aquários. Além de um hobby, o aquarismo passou a despertar interesse tanto pela conscientização ecológica quanto a preservação do habitat das espécies e como alternativa para conservação da diversidade biológica de nosso planeta. Montar um aquário em casa não é tão simples quanto parece, pois à medida que o ecossistema do aquário cresce, mais específicas se tornam suas restrições. A ausência de um gerenciamento consciente aumentam as chances de alguma tragédia acontecer, como por exemplo, espécies territorialistas agredirem outros peixes. Portanto, é importante que o entusiasta saiba em que informações pode confiar na hora de montar esse ambiente, e, de preferência, buscar ajuda de algum especialista da área. Dessa forma, o presente trabalho objetiva documentar o desenvolvimento de um sistema *web* utilizando a linguagem TypeScript, com o *framework* Next.js, que faz parte da biblioteca React.js, para o *front-end*, e o Node.js como um ambiente de execução *server-side*. Para persistência dos dados, foi utilizada a plataforma Supabase, com o SGBD PostgreSQL, e a no qual um *expert* na área de aquarismo possa estabelecer uma base de dados consistente, e assim, outra parte do sistema consiga prestar auxílio a um usuário que se interesse em montar aquários domésticos, de água doce ou salgada, informando-o se as espécies de peixes que deseja criar são compatíveis entre si e com as características do aquário.

**Palavras-chave:** Aquário Doméstico. Aquarismo. Aquariofilismo.

## ABSTRACT

With its continental dimensions and natural flora and fauna characteristics, Brazil has a significant variety of fish specimens for aquariums. In addition to being a hobby, aquarism started to arouse interest both for ecological awareness and the preservation of the habitat of species and as an alternative for the conservation of the biological diversity of our planet. Setting up a home aquarium is not as simple as it sounds, as the aquarium ecosystem grows, the more specific your restrictions become. The absence of conscious management increases the chances of a tragedy happening, such as territorialist species attacking other fish. Therefore, it is important for enthusiasts to know what information they can rely on when setting up this environment, and preferably seek help from an expert in the area. Thus, this work aims to document the development of a web system using the TypeScript language, with the Next.js framework, which is part of the React.js library, for the front-end, and Node.js as a development environment. server-side execution. For data persistence, the Supabase platform was used, with the DBMS PostgreSQL, and in which an expert in the field of fishkeeping can establish a consistent database, and thus, another part of the system can provide assistance to a user who is interested in setting up domestic freshwater or saltwater aquariums, informing you if the species of fish you want to breed are compatible with each other and with the characteristics of the aquarium.

**Keywords:** Home Aquarium. Aquarism. Fishkeeping

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – AQ ADVISOR.....	21
FIGURA 2 – AQ ADVISOR - SELEÇÃO DE ESPÉCIES.....	22
FIGURA 3 – AQUA-FISH.....	23
FIGURA 4 – AQUA-FISH - FILTROS.....	24
FIGURA 5 – AQUA-FISH - DETALHES DA ESPÉCIE.....	25
FIGURA 6 – THE AQUARIUM WIKI.....	26
FIGURA 7 – CICLO DO SCRUM.....	31
FIGURA 8 – EXEMPLO DE DIAGRAMA DE CASO DE USO.....	33
FIGURA 9 – EXEMPLO DE DIAGRAMA DE CLASSE.....	34
FIGURA 10 – EXEMPLO DE DIAGRAMA DE ATIVIDADES.....	35
FIGURA 11 – EXEMPLO DE DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA.....	36
FIGURA 12 – EXEMPLO DE BOARD DO TRELLO.....	37
FIGURA 13 – DIRETÓRIO DO TCC NO GOOGLE DRIVE.....	37
FIGURA 14 – EXEMPLO DE DIAGRAMA NO DRAW.IO.....	38
FIGURA 15 – EXEMPLO DE PROJETO SALVO DO ADOBE XD.....	39
FIGURA 16 – REPOSITÓRIO ATLANTIS NO GITHUB.....	40
FIGURA 17 – INTERFACE DO VSCODE.....	41
FIGURA 18 – INTERFACE DO INSOMNIA.....	44
FIGURA 19 – PÁGINA INICIAL DO ATLANTIS.....	46
FIGURA 20 – PÁGINA DE <i>LOGIN</i> .....	47
FIGURA 21 – PÁGINA DE CADASTRO.....	48
FIGURA 22 – PÁGINA PLANEJAR AQUÁRIO.....	49
FIGURA 23 – <i>CARD</i> ESPÉCIE.....	50
FIGURA 24 – <i>CARD</i> AQUÁRIO COM INFORMAÇÕES DE ESPÉCIE EXPANDIDAS.....	51
FIGURA 25 – <i>PERFIL DO ESPECIALISTA</i> .....	52
FIGURA 26 – <i>CARD</i> AQUÁRIO.....	53
FIGURA 27 – PÁGINA MEUS AQUÁRIOS.....	54
FIGURA 28 – PÁGINA EDITAR AQUÁRIO.....	55
FIGURA 29 – <i>CARD</i> AQUÁRIO COM TEMPERATURA DESTACADA E ALERTA DE TEMPERAMENTO.....	56

FIGURA 30 – CARD AQUÁRIO COM TEMPERATURA DESTACADA.....	56
FIGURA 31 – PÁGINA DE ESPÉCIES.....	57
FIGURA 32 – CARD NOVA ESPÉCIE - IDENTIFICAÇÃO.....	58
FIGURA 33 – CARD NOVA ESPÉCIE - COMPORTAMENTO.....	60
FIGURA 34 – CARD NOVA ESPÉCIE - ESPAÇO.....	61
FIGURA 35 – CARD NOVA ESPÉCIE - ÁGUA.....	62
FIGURA 36 – CARD NOVA ESPÉCIE - OBSERVAÇÕES.....	62
FIGURA 37 – EDITAR ESPÉCIE.....	63
FIGURA 38 – EDITAR ESPÉCIE - IDENTIFICAÇÃO.....	63
FIGURA 39 – EDITAR ESPÉCIE - COMPORTAMENTO.....	64
FIGURA 40 – EDITAR ESPÉCIE - ESPAÇO E ÁGUA.....	64
FIGURA 41 – PÁGINA DE ALIMENTOS.....	65
FIGURA 42 – PÁGINA NOVO ALIMENTO.....	65
FIGURA 42 – PÁGINA DE SUBSTRATOS.....	66
FIGURA 44 – PÁGINA NOVO SUBSTRATO.....	66
FIGURA 45 – PÁGINA DE USUÁRIOS.....	67
FIGURA 46 – PÁGINA EDITAR USUÁRIO.....	67
FIGURA 47 – DIAGRAMA DE CASO DE USO.....	74
FIGURA 48 – DIAGRAMA DE CASO DE USO – UC001 – MANTER AQUÁRIO.....	76
FIGURA 49 – PROTÓTIPO - TELA INICIAL DO SISTEMA.....	77
FIGURA 50 – PROTÓTIPO - TELA DE SELEÇÃO DO TIPO DE AQUÁRIO.....	77
FIGURA 51 – PROTÓTIPO - TELA DE DIMENSÕES DO AQUÁRIO.....	78
FIGURA 52 – PROTÓTIPO - TELA DE EDIÇÃO DO AQUÁRIO.....	78
FIGURA 53 – DIAGRAMA DE CASO DE USO – UC002 – CONSULTAR INFORMAÇÕES SOBRE AQUARISMO.....	81
FIGURA 54 – PROTÓTIPO - TELA DE ESPÉCIES DE PEIXES.....	82
FIGURA 55 – PROTÓTIPO - TELA DAS INFORMAÇÕES DE UMA ESPÉCIE.....	82
FIGURA 56 – PROTÓTIPO - TELA DE ENRIQUECIMENTOS.....	83
FIGURA 57 – DIAGRAMA DE CASO DE USO – UC003 – CONSULTAR PERFIS DE ESPECIALISTAS.....	85
FIGURA 58 – DIAGRAMA DE CASO DE USO – UC004 – MANTER ESPÉCIES....	86
FIGURA 59 – PROTÓTIPO - TELA DE ESPÉCIES DE PEIXES.....	87
FIGURA 60 – PROTÓTIPO - TELA DE CADASTRO E EDIÇÃO DE ESPÉCIE.....	87

FIGURA 61 – DIAGRAMA DE CASO DE USO – UC005 – MANTER INFORMAÇÕES SOBRE AQUARISMO.....	90
FIGURA 62 – PROTÓTIPO - TELA DE ITENS DE AQUÁRIO.....	91
FIGURA 63 – PROTÓTIPO - TELA DE CADASTRO E EDIÇÃO DE ITEM DE AQUÁRIO.....	91
FIGURA 64 – PROTÓTIPO - TELA DE TIPOS DE AQUÁRIO.....	92
FIGURA 65 – PROTÓTIPO - TELA DE CADASTRO E EDIÇÃO DE TIPO DE AQUÁRIO.....	92
FIGURA 66 – DIAGRAMA DE CASO DE USO – UC006 – MANTER ESPECIALISTAS.....	95
FIGURA 67 – PROTÓTIPO - TELA DE LISTAGEM DE ESPECIALISTAS.....	96
FIGURA 68 – PROTÓTIPO - TELA DE CADASTRO DE ESPECIALISTAS.....	96
FIGURA 69 – PROTÓTIPO - TELA DE EDIÇÃO DE ESPECIALISTA.....	97
FIGURA 70 – DIAGRAMA DE CLASSE.....	99
FIGURA 71 – DIAGRAMA DE ATIVIDADES - <i>LOGIN</i> .....	100
FIGURA 72 – DIAGRAMA DE ATIVIDADES - <i>LOGOUT</i> .....	100
FIGURA 73 – DIAGRAMA DE ATIVIDADES - CRUD DO ADMINISTRADOR E ESPECIALISTA.....	101
FIGURA 74 – DIAGRAMA DE ATIVIDADES - PLANEJAR AQUÁRIO.....	102
FIGURA 75 – DIAGRAMA DE ATIVIDADES - AUTO CADASTRO.....	102
FIGURA 76 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA - <i>LOGIN</i> .....	103
FIGURA 77 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA - <i>LOGOUT</i> .....	103
FIGURA 78 – DIAGRAMA DE ENTIDADE RELACIONAMENTO.....	104

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – COMPARATIVO DE FERRAMENTAS SIMILARES.....	27
QUADRO 2 – COMPARATIVO DE FERRAMENTAS SIMILARES - DIVERGÊNCIA DE INFORMAÇÕES - BETTA SPLENDENS.....	28
QUADRO 3 – PROPOSTA DE CRONOGRAMA.....	45

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CPU	- Central Process Unit
SGBD	- Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SQL	- Structured Query Language
UML	- Unified Modeling Language
WEB	- World Wide Web

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.1	JUSTIFICATIVA.....	15
1.2	OBJETIVOS.....	17
1.2.1	Objetivo geral.....	17
1.2.2	Objetivos específicos.....	17
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>18</b>
2.1	CONSERVAÇÃO EX-SITU E O AQUARISMO.....	18
2.2	AQUARISMO E A SAÚDE MENTAL.....	19
2.3	<i>DESIGN</i> BIOFÍLICO.....	19
2.4	SOFTWARES SEMELHANTES.....	20
2.4.1	AqAdvisor.....	20
2.4.2	Aqua-Fish.....	22
2.4.3	The Aquarium Wiki.....	25
2.4.4	Análise comparativa dos softwares semelhantes.....	26
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>29</b>
3.1	METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO.....	29
3.1.1	Definição de Requisitos.....	29
3.1.2	Projeto de Sistemas e de Software.....	29
3.1.3	Scrum.....	30
3.2	PROTOTIPAÇÃO.....	31
3.3	UML - UNIFIED MODELING LANGUAGE.....	31
3.3.1	Diagrama de Caso de Uso.....	32
3.3.2	Cenários.....	33
3.3.3	Diagrama de Classes.....	34
3.3.4	Diagrama de Atividades.....	34
3.3.5	Diagrama de Sequência.....	35
3.4.	FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO.....	36
3.4.1	Trello.....	36
3.4.2	Google Drive.....	37
3.4.3	Draw.io.....	38
3.4.4	Adobe XD.....	38
3.4.5	Git.....	39

3.4.6	Visual Studio Code.....	40
3.4.7	HTML, CSS e Javascript.....	41
3.4.8	Node.js.....	42
3.4.9	Supabase e PostgreSQL.....	42
3.4.10	React e Next.Js.....	42
3.5.11	Insomnia.....	43
3.5.12	Infraestrutura de Desenvolvimento.....	44
3.6	CRONOGRAMA.....	45
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>46</b>
4.1	O ATLANTIS.....	46
4.2	PÁGINA INICIAL.....	46
4.2	LOGIN.....	47
4.2	CADASTRO.....	47
4.2	PÁGINA PLANEJAR AQUÁRIO.....	48
4.3	PERFIL ESPECIALISTA.....	57
4.4	PERFIL ADMINISTRADOR.....	66
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>68</b>
5.1	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	68
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>69</b>
	<b>APÊNDICE A – REQUISITOS DO SISTEMA.....</b>	<b>73</b>
	<b>APÊNDICE B – DIAGRAMA DE CASO DE USO.....</b>	<b>74</b>
	<b>APÊNDICE C – ESPECIFICAÇÕES DOS CASOS DE USO.....</b>	<b>76</b>
	<b>APÊNDICE D – DIAGRAMA DE CLASSES.....</b>	<b>99</b>
	<b>APÊNDICE E – DIAGRAMA DE ATIVIDADES.....</b>	<b>100</b>
	<b>APÊNDICE F – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA.....</b>	<b>103</b>
	<b>APÊNDICE G – DIAGRAMA DE ENTIDADE RELACIONAMENTO.....</b>	<b>104</b>
	<b>APÊNDICE H – VARIÁVEIS AMBIENTAIS.....</b>	<b>105</b>
	<b>ANEXO A - AVALIAÇÃO DE INTERFACES SOB A LUZ DOS CRITÉRIOS ERGONÔMICOS.....</b>	<b>106</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Há motivos diferentes que levam alguém a montar um aquário doméstico, seja por pura razão estética de decorar um novo ambiente, sem muitas preocupações sobre os peixes em si, ou pelo entusiasmo de um hobbysta, que busca desenvolver seu conhecimento sobre espécies aquáticas de maneira mais específica. Ambos possuem a tarefa da construção de um ecossistema funcional.

Ecossistema é uma unidade que inclui todos os organismos em um determinado local e que interagem com o ambiente físico, de tal maneira que o fluxo de energia cria claramente uma definida estrutura trófica, a diversidade e a circulação de substâncias dentro do sistema (ODUM, 1975). O termo foi proposto pela primeira vez pelo britânico ecologista Arthur Tansley em 1935.

Um ecossistema é formado por dois componentes básicos: o biótico e o abiótico. O primeiro consiste em todos os seres vivos que compõem a unidade, basicamente a fauna e flora. Esses seres possuem diferentes papéis dentro do ambiente, mais referidos como níveis tróficos, distribuídos em produtores, consumidores e decompositores. Dessa forma, os organismos dentro de um ecossistema dependem uns dos outros para que a estrutura continue funcionando.

Os componentes abióticos são as partes sem vida do ambiente, como o solo, a atmosfera, a luz e a água. Esses elementos são fundamentais para a manutenção da vida, pois garantem a sobrevivência das espécies, atuando, inclusive, no metabolismo dos seres vivos, como é o caso da água.

No contexto de aquarismo, o componente biótico se refere a toda a diversidade de espécies de plantas a animais aquáticos ou marinhos que se encaixam na proposta do aquário em questão. Componente abiótico consiste na temperatura da água, pH e salinidade, além dos tipos de substratos indicados para cada espécie, e na maioria dos casos, seu tipo de alimentação, uma vez que são utilizadas rações artificiais que em certo momento também farão parte do ambiente (ARDEL; SANTOS, 2012).

Para alguém mais experiente na área, escolher os elementos certos que irão fazer esse sistema funcionar é mais simples e automático. Porém, esse conhecimento só se estabelece com muita pesquisa em fontes diferentes, e muitas

vezes por meio de tentativa e erro. Uma vez que vários sites disponibilizam artigos com poucas fontes, relatos e dicas de fóruns feito por usuários sem nenhum embasamento, e uma quantidade imensa de informações que se contradizem. Além disso, pedir ajuda para lojistas do ramo pode, possivelmente, se tornar uma ideia ruim, já que os interesses do consumidor e vendedor podem não estar alinhados.

Dessa forma, a proposta deste trabalho é a elaboração de um sistema que preste auxílio a qualquer pessoa interessada em iniciar a construção de um aquário doméstico de água doce ou salgada. O usuário poderá informar as dimensões de seu aquário e selecionar as espécies de peixes e suas respectivas quantidades que deseja criar. Sendo assim, o papel do sistema é verificar se as espécies selecionadas são compatíveis entre si e se podem viver em um ambiente com as características criadas pelos equipamentos do usuário, como um filtro específico, substrato, volume de água do aquário, entre outras variáveis.

Todavia, como citado anteriormente, de nada adianta realizar todas essas comparações se os dados utilizados não forem consistentes. Portanto, uma parte do sistema tem o propósito de alimentar a base de dados, essa que será gerenciada por especialistas na área de aquarismo. Esse ator será responsável por cadastrar novas espécies de peixes com todas suas especificações de sobrevivência no ambiente, e outras informações necessárias para que o sistema possa realizar as comparações na criação de aquário do usuário final.

Este projeto fornecerá informações importantes para pessoas interessadas em aprender mais sobre o ramo de aquarismo, economizando tempo em pesquisas em fóruns e sites que se contradizem. Além de manter o registro de seus aquários de forma organizada na web, facilitando criar ou modificar novos ambientes.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

O aquarismo pode desempenhar um papel importante na preservação ambiental, desde que sejam seguidas práticas responsáveis e sustentáveis. De acordo com estudos recentes, o aquarismo pode ser utilizado como uma ferramenta para sensibilizar as pessoas sobre a importância da biodiversidade e da preservação dos habitats aquáticos (PIVELLI, 2005). Além disso, os aquários podem ser

utilizados para a conservação *ex-situ*<sup>1</sup> de espécies ameaçadas de extinção, ajudando a protegê-las contra fatores como a perda de habitats e a pesca ilegal (LIMA, 2011).

De acordo com a literatura, o aquarismo também pode ser utilizado como uma fonte de financiamento para projetos de conservação, por meio da venda de espécies exóticas e da realização de exposições educativas (LIMA, 2011). Além disso, a pesquisa realizada em aquários pode contribuir para o conhecimento sobre as espécies aquáticas e ajudar a protegê-las de forma mais eficaz (DE ANDRADE COSTA; VETORELLI, 2020). É crucial pensar nas combinações de espécies para evitar a competição por alimento e espaço, o que pode levar ao sofrimento e à morte dos peixes. Além disso, é fundamental definir o tamanho adequado do aquário e controlar os parâmetros da água, como pH, temperatura e salinidade, para garantir um habitat saudável e evitar a proliferação de doenças (DOS SANTOS *et al.*, 2007). De acordo com a literatura, muitas espécies de peixes são nativas de habitats específicos e podem não se adaptar bem a condições diferentes daquelas a que estão acostumadas, o que pode prejudicar a saúde e a longevidade dos peixes (GALHARDO; OLIVEIRA, 2005).

Foi realizada uma pesquisa por sites e aplicativos que se propunham a fazer algo semelhante ao presente Trabalho de Conclusão de Curso. Como é um tema bastante específico, grande parte do material encontrado se concentra em discussões de fóruns e sites com base de dados não atualizada. E, no decorrer da pesquisa, um site que chamou bastante atenção foi o AqAdvisor<sup>2</sup>, que possui um mecanismo semelhante ao pensado para o projeto, onde o usuário pode selecionar as dimensões do aquário, o tipo de filtro e as espécies que quer criar, e então o sistema informa se os dados são compatíveis para a montagem.

Apesar do site ser interessante em seu mecanismo, sua interface não é intuitiva e nem atrativa para o usuário, pois possuem muitos campos de entrada de dados em pouco espaço de tela, sem uma devida explicação de quais e em qual ordem as informações devem ser inseridas. Além da falta de confiabilidade das informações, pois não é possível saber qual a origem e a procedência dos dados

---

<sup>1</sup> “*Ex-situ*” é um termo que se refere ao processo de remoção de uma espécie ou população de seu habitat natural para um ambiente artificial, com o objetivo de preservá-la e garantir sua sobrevivência. (SANTONIERI, 2015).

<sup>2</sup> Disponível em: <http://www.aqadvisor.com/> Acessado em: Agosto de 2020.

cadastrados.

Esses pontos delinearão o escopo do presente projeto, sendo que num primeiro momento será desenvolvido e testado um protótipo de um sistema com interface amigável, de fácil uso e interativa para o usuário final, bem como possuir uma parte destinada a um perfil de especialista, que será responsável por alimentar o sistema com os dados necessários para as comparações.

## 1.2 OBJETIVOS

Esclarecido o tema deste trabalho, os objetivos gerais e específicos estão listados a seguir.

### 1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver um sistema voltado para o gerenciamento de conteúdo especializado para área de aquarismo, visando prestar auxílio a pessoas com interesse em montar aquários domésticos, de maneira a propagar e incentivar as boas práticas de criação de espécimes de peixes que ajudam na preservação ambiental.

### 1.2.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos do presente trabalho, pode-se citar:

- a) permitir a visualização das espécies cadastradas;
- b) permitir a criação e manipulação de projetos de aquários;
- c) permitir a visualização dos parâmetros recomendados para o aquário;
- d) permitir a criação e manipulação de espécies;
- e) permitir a criação e manipulação de perfis de usuários;
- f) permitir a criação e manipulação de tipos de ração;
- g) permitir a criação e manipulação de tipos de substrato;
- h) permitir que o perfil administrador altere as permissões de acesso nos perfis de usuários;

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O aquarismo, também conhecido como aquariofilia, consiste em criar peixes, plantas e organismos, em aquários ou tanques para fim ornamental ou de estudo (ARDEL; SANTOS, 2012).

Para evitar problemas na montagem e escolha da fauna e flora de um aquário, como morte repentina de alguns peixes, comportamento agressivo entre espécies, ou outros problemas não tão evidentes de se identificar, como saber se um aquário possui espaço suficiente para uma determinada espécie, a informação é um fator primordial. Há uma avalanche de artigos, catálogos e sites sobre aquarismo na internet, porém difíceis de identificar a veracidade das informações, pois há dados contraditórios, dicas pouco embasadas e recomendações duvidosas quanto à sua confiabilidade.

Quem adota o aquarismo como hobby, garante que os benefícios incluem bem-estar e sensação de relaxamento e harmonia, além do natural efeito estético que um belo aquário de vidro provoca em meio à decoração. Mas a prática não é tão simples, envolve uma série de conhecimentos específicos e pode provocar problemas ambientais quando mal executada (ARDEL; SANTOS, 2012).

Por isso é recomendável que o hobbysta procure estudar as formas corretas de começar a montagem de um aquário, se informando sobre as características das espécies e do ecossistema que pretende construir.

### 2.1 CONSERVAÇÃO EX-SITU E O AQUARISMO

A conservação *ex-situ* é um método importante para a preservação da biodiversidade, que consiste na remoção de espécies ou populações de seu habitat natural para serem mantidas em ambiente artificial, como jardins botânicos, zoológicos, criadouros e aquários (SANTONIERI, 2015). Essa técnica é utilizada como medida complementar à conservação *in situ*, que busca proteger as espécies e os habitats na natureza.

O aquarismo pode desempenhar um papel significativo na conservação *ex-situ* de espécies aquáticas. Os aquários podem servir como locais de preservação e reprodução de espécies em risco de extinção, ajudando a protegê-las

da perda de habitat, da pesca predatória e de outros fatores que ameaçam sua sobrevivência. Além disso, os aquários podem ser usados como uma ferramenta de educação ambiental, ajudando a sensibilizar as pessoas sobre a importância da biodiversidade e da proteção dos habitats aquáticos (BARBIERI; SILVA, 2011).

## 2.2 AQUARISMO E A SAÚDE MENTAL

O aquarismo é uma atividade que pode trazer diversos benefícios para a saúde mental das pessoas, incluindo a redução do estresse, ansiedade e depressão, além de promover a sensação de relaxamento e bem-estar. Estudos indicam que a observação de peixes em um aquário pode reduzir a pressão arterial e os níveis de cortisol, hormônio relacionado ao estresse, além de melhorar o humor e a concentração (MELO, 2014).

De acordo com a literatura, a interação com a natureza, mesmo que em um ambiente artificial, pode ser benéfica para a saúde mental, reduzindo a fadiga mental e aumentando a sensação de restauração cognitiva. A presença de elementos aquáticos, como peixes e plantas, pode aumentar a sensação de tranquilidade e melhorar o estado de ânimo das pessoas, criando um ambiente acolhedor e relaxante (CRACKNELL *et al.*, 2016).

Além disso, o aquarismo também pode ser uma atividade que favorece a interação social e a construção de vínculos interpessoais. O compartilhamento de informações e experiências entre os aquaristas pode promover a sensação de pertencimento e estimular a socialização (MELLO, *et al.*, 2016).

## 2.3 DESIGN BIOFÍLICO

O design biofílico busca criar espaços que promovam a conexão das pessoas com a natureza, visando melhorar o bem-estar e a produtividade dos ocupantes (MUZA, 2021). Nesse contexto, o aquarismo pode ser uma ferramenta importante para a implementação de elementos naturais em espaços internos, proporcionando benefícios para a saúde física e mental das pessoas.

De acordo com estudos, a presença de animais em ambientes internos pode reduzir a fadiga mental e o estresse, além de melhorar o humor e a produtividade (ANDRADE *et al.*, 2020). A presença de um aquário pode ser um elemento

importante para criar um ambiente mais natural e promover a sensação de relaxamento e bem-estar, especialmente em ambientes urbanos, onde a conexão com a natureza é limitada (CRACKNELL *et al.*, 2016).

Além disso, o aquarismo também pode ser uma forma de incorporar elementos biológicos em espaços internos, contribuindo para a melhoria da qualidade do ar e da umidade relativa do ambiente (DOS SANTOS *et al.*, 2007). O cuidado com o aquário, incluindo a manutenção da qualidade da água e a escolha das espécies, também pode ser uma atividade que promove a interação e a conexão com a natureza.

## 2.4 SOFTWARES SEMELHANTES

Nesta seção serão apresentadas ferramentas com funcionalidades semelhantes às propostas neste documento, tais como informações sobre espécies de peixes de aquário, seja de água doce ou salgada, informações sobre parâmetros ideais de aquário e comparativo entre espécies.

### 2.4.1 AqAdvisor

Ferramenta que calcula a capacidade de carga biológica do aquário e oferece sugestões sobre a combinação de espécies de animais, o número ideal de indivíduos e a necessidade de trocas parciais de água.

FIGURA 1 - AQ ADVISOR

Freshwater Advisor | Saltwater Advisor

**AqAdvisor**

Intelligent Freshwater Aquarium Stocking Calculator to help you setup correct stocks and filters for your aquariums and tropical fish.

Aquarium Equipments & Supplies: [\[Add a filter\]](#) [\[Remove a filter\]](#) | [\[Display in cm\]](#) [\[Display in Litres\]](#) [\[Display in Farenheit\]](#)

Name  Dimension  Choose  Length(inch)  0 Depth(inch)  0 Height(inch)  0

Filter 1  Choose  N/A  gUS Filter 2  Choose  N/A  gUS

35% OFF

**Galaxy A53 5G Preto**

R\$2,249.10 ~~R\$3,499~~

Aproveite as nossas ofertas para comprar o Galaxy A53 com 5G, na Samsung. Perfeito para quem deseja ter um celular top de linha. Venha economizar!

**SAMSUNG**

**Comprar agora**

Confira as Ofertas Samsung [shop.samsung.com/br](http://shop.samsung.com/br)

Display only suitable species for your tank  [\[Use juvenile sizes\]](#) [\[Start over\]](#) [\[Clear fish selections\]](#)

Search String   [\[Advanced Search\]](#)

Choose fish species from:

- Abei Puffer (Tetraodon abei)
- Achara Catfish (Leiarus marmoratus)
- Adolfo Cory (Corydoras adolfoi)
- Adonis Pleco (Acanthicus adonis)
- Aequidens Coeruleopunctatus (Aequidens coeruleopunctatus)

Quantity:

Selected species: << None selected >>

FONTE: AqAdvisor (2023)

O AqAdvisor se mostra uma ferramenta útil para ajudar os aquaristas a evitar a superpopulação do aquário e manter as condições da água dentro dos limites ideais para a saúde dos peixes e invertebrados. Além disso, o site oferece uma base de dados abrangente, com 917 espécies cadastradas, incluindo seus hábitos alimentares, compatibilidade com outras espécies e requisitos de água, ajudando os aquaristas a escolher as espécies que se encaixam melhor em seu aquário e estilo de vida.

FIGURA 2 - AQ ADVISOR - SELEÇÃO DE ESPÉCIES

Display only suitable species for your tank ⓘ

Search String  Search ⓘ [Advanced Search]

Choose fish species from:

- Betta [Female] (Betta splendens)
- Betta [Male] (Betta splendens)

Quantity:  Add >

< Remove ⓘ

[Copy/paste friendly]

[Use juvenile sizes] ⓘ

[Start over]

[Clear fish selections]

Selected species:

- 1 x Betta [Male] (Betta splendens)

2 species selectable. (917 in total)

[Sort by scientific name] [Display long window]

Total selected: 1 fishes.

**CASASBAHIA**

R\$ 2.999

R\$ 2.999

**PanVel** MAYBELLINE

-15%

R\$ 67,99

R\$ 49,99

**Nintendo**

Learn more

- Note: **Betta [Male]** may jump - lids are recommended. They can become stressful under presence of too many shoaling species. Try to keep under 1 shoal if the tank is small. Individual bettas may exhibit varying degrees of aggression and care should be taken that exceptionally aggressive/territorial fish be separated from a community before any damage may occur.

Recommended temperature range: 24 - 30 C. [Display in Fahrenheit]

Recommended pH range: 6 - 8

Recommended hardness range: 5 - 15 dH.

FONTE: AqAdvisor (2023)

Com interface pouco amigável e confusa, o AqAdvisor pode ser um desafio para usuários menos experientes, porque as informações ficam entre muitas propagandas e podem passar despercebidas. Outro ponto negativo do site, é a falta de informações sobre alimentação, itens para aquecimento e filtragem do aquário.

#### 2.4.2 Aqua-Fish

Plataforma que contém uma variedade de recursos, incluindo artigos, fóruns de discussão, guias de peixes e fichas técnicas de plantas aquáticas. O site é atualizado regularmente com informações sobre a manutenção de aquários, saúde e cuidados com os peixes, bem como sobre problemas comuns em aquários, como doenças e infestações de algas. Além disso, o Aqua-Fish.net oferece um fórum ativo, onde os usuários podem discutir tópicos relacionados a aquários, compartilhar suas experiências e obter conselhos de outros aquaristas.

FIGURA 3 - AQUA-FISH

**Aqua-Fish.Net - since 2005**

deutsch  
english  
français  
slovensky

HOME ARTICLES FISH PROFILES AQUATIC PLANTS BIOTOPES ASK A QUESTION MEMBER LOGIN CONTACT US LINKS

type anything you'd like to find here

**Recent discussions at Aqua-Fish**

1. Salviashaman at [A guide on caring for Congo tetra \(Phenacogrammus interruptus\)](#) on 2021-12-12 18:22:58
2. Salviashaman at [A guide on setting a South American blackwater stream biotope aquarium](#) on 2021-12-12 18:05:09

...display more of the recent discussions

**The database of freshwater tropical aquarium fish, plants & biotopes**

**What we do**

Aqua-Fish.Net provides comprehensive information on the most common and the most popular aquatic creatures, and we also offer free advice on the species.

**We are a large forum for both beginners and aquarium experts**

Aqua-Fish Net has been online since 2005 and we list 743 profiles of freshwater aquarium fish, 157 profiles of aquatic plants, 18

FONTE: Aqua-Fish (2023)

A plataforma também contém uma seção dedicada a guias de peixes, com informações detalhadas sobre diferentes espécies de peixes ornamentais, incluindo suas necessidades de água, temperamento e requisitos alimentares. Esses guias podem ajudar os aquaristas a escolher as espécies adequadas para seu aquário, com base em suas habilidades e preferências pessoais.

FIGURA 4 - AQUA-FISH - FILTROS

**The list of all aquatic fish available at Aqua-Fish.Net**

Below you can search our database of tropical freshwater aquatic fish depending on your needs, or you can simply view certain fish families with pictures. If you'd like to discuss or ask regarding fish that can be found in our database, please open a particular page and post your questions or comments there.

**Search the database of aquarium fish**

None of the fields below is mandatory, feel free to enter your search criteria as per your needs.

Common or scientific name	Temperament towards its own family	Temperament towards other species
<input type="text" value="Common name"/>	<input checked="" type="checkbox"/> aggressive/territorial <input checked="" type="checkbox"/> peaceful <input checked="" type="checkbox"/> peaceful to females <input checked="" type="checkbox"/> peaceful to males <input type="checkbox"/> check all uncheck	<input checked="" type="checkbox"/> aggressive to larger <input checked="" type="checkbox"/> aggressive to smaller <input checked="" type="checkbox"/> aggressive/territorial <input checked="" type="checkbox"/> peaceful <input type="checkbox"/> check all uncheck

Click to display advanced search options!

**Families**

Click any family below in order to get a categorised list of fish. This list doesn't depend on any search criteria shown on this page, X  
it just displays all fish that we have in our database.

FONTE: Aqua-Fish (2023)

Apesar do detalhamento das informações de cada espécie, o Aqua-Fish não fornece uma ferramenta para comparar espécies, a fim de se planejar uma fauna compatível em aquário comunitário.

FIGURA 5 - AQUA-FISH - DETALHES DA ESPÉCIE

**Siamese fighting fish - *Betta splendens***

Scientific name: *Betta splendens*


Common name: Siamese fighting fish

Family: *Osphronemidae*

Usual size in fish tanks: 6 - 8 cm (2.36 - 3.15 inch)

Recommended pH range for the species: 6.2 - 7.9 

Recommended water hardness (dGH): 4 - 25°N (71.43 - 446.43ppm)

Recommended temperature: 23 - 30 °C (73.4 - 86°F) 

The way how these fish reproduce: Spawning

Where the species comes from: East Asia


Temperament to its own species: peaceful to females

Temperament toward other fish species: peaceful

Usual place in the tank: Top levels

**Feeding Food and feeding**

As these are very colourful fish and for maintaining the colour they will need a lot of vitamin, you will need to feed them the best quality flakes and granules with some vegetable matter. Bear in mind for the best results they will also require live or frozen food like bloodworms, artemia, fruit flies and so on, on a regular basis. They are not picky, on the contrary, if you overfeed them regularly, they will get fat.



FONTE: Aqua-Fish (2023)

### 2.4.3 The Aquarium Wiki

The Aquarium Wiki é uma plataforma colaborativa online que oferece uma ampla variedade de informações sobre aquários e peixes ornamentais, incluindo informações detalhadas sobre espécies de peixes e plantas aquáticas.

FIGURA 6 - THE AQUARIUM WIKI

Page Discussion

Not logged in | Talk | Contributions | Create account | Log in

Read | Edit | View history | Search The Aquarium Wiki

## Siamese Fighting Fish (*Betta splendens*)

**Contents** [hide]

- Additional names
- Origin
- Sexing
- Breeding
- Tank compatibility
- Diet
- Feeding regime
- Environment specifics
- Behaviour
- Common Diseases
- Identification
- Special notes
- Pictures
- Videos
- References
- External links

**Additional names**

Betta, Beta, Siamese Fighting Fish, Chinese Fighting Fish, Japanese Fighting Fish, Mexican Fighting Fish

**Origin** [ edit ]

Wild *Betta splendens* are green/brown with red fins in a plakat (short-tailed) shape. These wild types are found in wide rice paddies in Thailand, Cambodia, Vietnam and Malaysia. Although shallow (between 7.6-15.2cm (3-6") depending on season) these are very wide bodies of water, meaning the theory that Bettas live in puddles is completely untrue since even in the dry season the "puddles" are still connected into wide bodies of water.

**Sexing** [ edit ]

Male Bettas are generally more colourful and have much larger fins than females. Females have short fins, and when viewed in aquarium shops or in a stressed condition they appear to lack colour. But once in a suitable tank and have settled in their colours will come through also.

Females also have an ovipositor visible, a small white dot just behind their ventral fins, although young males frequently show a false "egg spot" as well. A female's ventral fins will also be shorter and thinner than a male's. In traditional Plakat (short-finned) types her anal fin will be rounded and more rectangular rather than finishing to a point, as a male's does.

**Siamese Fighting Fish**

**Black Copper Half Moon Male**  
*Betta splendens*

Difficulty	Very Easy
Min. Tank Size	8 Litres (2 US G)
Size	5.1-7.6cm (2-3")
sg	Freshwater
pH	6.0 - 7.8
Temp.	23.9-27.8°C (75-82°F)
Water Hardness	4-10 °d
Stocking Ratio	1:0 MF
Availability	Very Common
Diet	Commercial Pellet Foods Flake Foods Live Foods
Life Span	2-7 years
Habitat	Asia
Family	Osfronemidae

*This animal is available captive bred*

FONTE: The Aquarium Wiki (2023)

Uma das principais vantagens do The Aquarium Wiki é que a plataforma é colaborativa, o que significa que as informações podem ser atualizadas regularmente por uma comunidade de usuários apaixonados por aquários.

Apesar da possibilidade de atualizar regularmente as informações com a comunidade, o The Aquarium Wiki não traz informações sobre o grau de conhecimento de quem edita as informações, trazendo menos credibilidade à sua base de dados. Além disso, o The Aquarium Wiki, assim como o Aqua-Fish, não oferece a possibilidade de fazer comparativo entre espécies

#### 2.4.4 Análise comparativa dos softwares semelhantes

Após avaliação e detalhamento das ferramentas similares, foi decidido comparar algumas funcionalidades disponibilizadas, por meio de um quadro comparativo, apresentado no Quadro 1.

QUADRO 1 – COMPARATIVO DE FERRAMENTAS SIMILARES

Características	Ferramentas		
	AqAdvisor	Aqua-Fish	The Aquarium Wiki
Comparativo entre espécies	X		
Permite salvar planejamento de aquário			
Permite login			
Informações sobre origem dos dados apresentados			X
Cálculo para termostato			
Cálculo para capacidade de filtragem	X		
Informações sobre substratos			X
Informações sobre alimentação		X	X
Informações sobre dimensões recomendadas	X		X
Informações sobre posição da espécie no aquário		X	

Fonte: O autor (2023).

Em dois dos três sistemas observados não havia uma preocupação em apresentar a origem das informações das espécies ou uma forma de contestá-las. Além disso, foi possível perceber divergência entre as informações apresentadas, como apresentado no Quadro 2, comparando dados da espécie *Betta Splendens*.

QUADRO 2 – COMPARATIVO DE FERRAMENTAS SIMILARES -  
DIVERGÊNCIA DE INFORMAÇÕES - *BETTA SPLENDENS*

	Ferramentas		
	AqAdvisor	Aqua-Fish	The Aquarium Wiki
Volume mínimo	9,4 L	-	8 L
Temperatura (°C)	24 - 30	23 - 30	23,9 - 27,8
pH	6 - 8	6,2 - 7,9	6 - 7,8
dGH (°N)	5 - 15	4 - 25	4 - 10
Tamanho médio (cm)	-	6 - 8	5,1 - 7,6
Temperamento	Sim <sup>3</sup>	Sim <sup>4</sup>	Sim <sup>5</sup>

Fonte: O autor (2023).

<sup>3</sup> Eles podem se tornar estressantes na presença de muitas espécies de cardumes. Tente manter menos de 1 cardume se o tanque for pequeno. Bettas individuais podem exibir vários graus de agressão e deve-se tomar cuidado para que peixes excepcionalmente agressivos/territoriais sejam separados de uma comunidade antes que qualquer dano possa ocorrer. (AqAdvisor, 2023)

<sup>4</sup> Temperamento com a própria espécie: pacífico para fêmeas; Temperamento com outras espécies: pacífico. (Aqua-Fish, 2023)

<sup>5</sup> Bettas são peixes relativamente pacíficos. Seu comportamento agressivo mostra quando misturado com outros membros da família Osphronemidae ou qualquer coisa com barbatanas longas e coloridas que o Betta pode confundir com outro Betta, como Guppies machos.

Os machos não devem ser mantidos com outros machos ou fêmeas. As fêmeas desenvolvem uma hierarquia, portanto devem ser mantidas sozinhas ou em grupos de 5 ou mais em um mínimo de 76 litros com grandes quantidades de plantas para estabelecer territórios. Os machos só devem ser mantidos com as fêmeas durante o breve período de reprodução.

Os Bettas não devem ser mantidos com companheiros de aquário agressivos, como os ciclídeos, ou com peixes que podem morder suas nadadeiras longas, como Danios, Tetras ou Barbs. (The Aquarium Wiki, 2023)

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção, descreve-se a metodologia adotada para o desenvolvimento deste projeto, os produtos gerados em cada etapa do processo. Também se apresentam as ferramentas utilizadas, os produtos elaborados e o planejamento da execução.

#### 3.1 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO

A engenharia de software possui técnicas que auxiliam o desenvolvimento de projetos, dentre as quais podem ser citadas análise de requisitos, modelagem, construção e testes (PRESSMAN; MAXIM, 2016).

##### 3.1.1 Definição de Requisitos

O levantamento de requisitos e das variáveis ambientais tomou base em pesquisas de sistemas já existentes e em reuniões com o Professor Doutor Leandro Angelo Pereira, docente do Instituto Federal do Paraná, pesquisador em Gestão de Projetos com foco em Conservação da Natureza e Desenvolvimento Tecnológico, e especialista em aquarismo. Os requisitos funcionais e não funcionais do sistema estão no Apêndice A.

##### 3.1.2 Projeto de Sistemas e de Software

Considerando os dados levantados com as reuniões, utilizando o Draw.io foi elaborado o Diagrama de Casos de Uso, presente no Apêndice B. Os tópicos que exigiram mais atenção e foram mais influenciados pelos dados especialistas, foram o cadastro de espécies de peixe, que acabou por considerar 19 variáveis ambientais sobre os animais, listadas no Apêndice H.

Em seguida deu-se início ao processo de prototipação das telas responsáveis por cada funcionalidade do sistema no Adobe XD, que constam nas especificações dos casos de uso, no Apêndice C.

A medida que as funcionalidades do protótipo eram analisadas em reuniões virtuais semanais, verificava-se se as interfaces implementadas atendiam aos requisitos do sistema e aos critérios ergonômicos, conforme instrumento elaborado para tal finalidade presente no Anexo A, por parte dos professores orientadores.

Após a avaliação do protótipo, houve uma etapa de modelagem antes da codificação em si, na qual foram elaborados o Diagrama de Classe e o Diagrama de Entidade e Relacionamento, presentes respectivamente no Apêndice D e Apêndice F. Esses diagramas serviram para esclarecer as características dos atores e entidades do sistema, e de que forma estão relacionados na lógica de negócio.

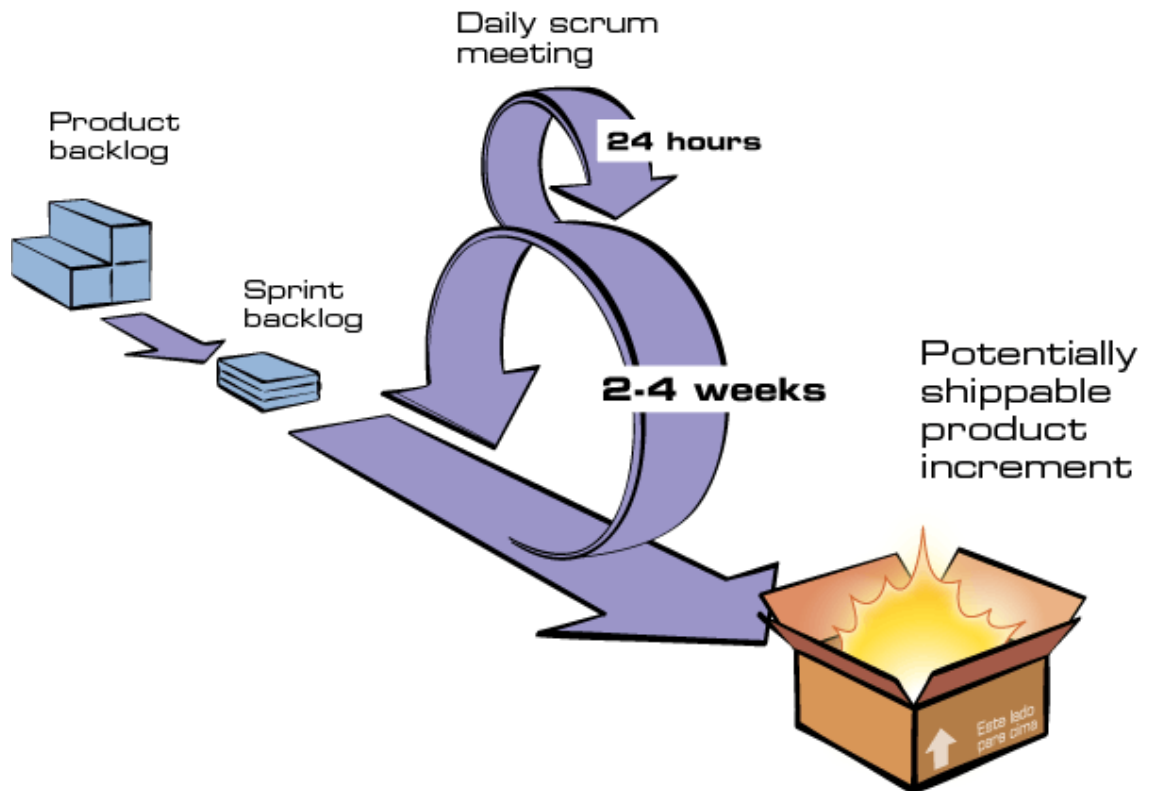
Com essas ideias bem definidas, o autor passou a trabalhar no Diagrama de Atividades, Apêndice E, e no Diagrama de Sequência, Apêndice F. Os quais ajudaram na visualização e organização das funcionalidades de cada parte do software.

### 3.1.3. Scrum

O Scrum, uma metodologia ágil para gestão e planejamento de projetos de software (DESENVOLVIMENTOÁGIL, 2014), que permite entregas periódicas de novas funcionalidades, de forma interativa com os *stakeholders*, agregando valor constante ao projeto.

Segundo a comunidade de Desenvolvimento Ágil do Brasil, as metodologias ágeis dividem o trabalho em iterações, essas iterações, ou ciclos, são chamadas de *Sprints* no caso do Scrum.

FIGURA 7 - CICLO DO SCRUM



Fonte: DESENVOLVIMENTO ÁGIL (2014)

### 3.2 PROTOTIPAÇÃO

A prototipação é uma simulação de um produto, a fim de colocá-lo a testes e identificar como suas funcionalidades são executadas pelo protótipo. Dessa forma, pode-se propor mudanças e melhorias para que este sirva de molde no desenvolvimento do produto final (ROSEMBERG *et al.*, 2008).

### 3.3 UML - UNIFIED MODELING LANGUAGE

UML é uma linguagem de notação, que utiliza de diagramas e elementos gráficos para o desenvolvimento de projetos de sistemas. Pode-se dizer que a UML

desenha os conceitos de um sistema em escopos que todos os envolvidos no projeto conseguem entender (PRESSMAN; MAXIM, 2016).

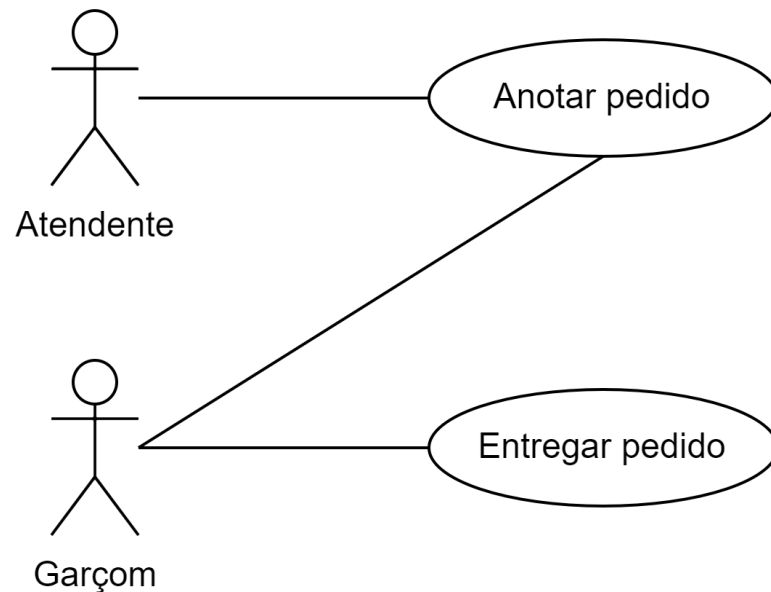
Essa linguagem pode ser utilizada da forma estrutural, que foca na descrição da estrutura das partes e seus relacionamentos dentro de um sistema, e de forma comportamental, que descreve como os elementos do sistema se comportam nas fases do processo em questão.

### 3.3.1 Diagrama de Caso de Uso

Os diagramas de casos de uso da UML são usados para especificar os requisitos funcionais de um sistema. Esses diagramas são também usados para confirmar com o cliente o que ele disse durante o levantamento e para passar essas informações, de forma precisa, sem ambiguidade, à equipe de projeto e construção do sistema (PEREIRA, 2011).

Ele atribui aos usuários que utilizarão o sistema, chamados de atores, as suas respectivas responsabilidades dentro do software, na forma de casos de uso, por exemplo:

FIGURA 8 – EXEMPLO DE DIAGRAMA DE CASO DE USO



Fonte: O autor (2023)

### 3.3.2 Cenários

Para levantamento de requisitos, o modelo baseado em cenários representa como o usuário interage com o sistema e a sequência específica de atividades que ocorrem à medida que o software é utilizado. Neste modelo utiliza-se diagrama de casos de uso e respectivos cenários, que compõem a modelagem de casos de uso (PRESSMAN; MAXIM, 2016).

Assim como um objeto funciona como uma instância de uma classe, um cenário funciona como uma instância de um Caso de Uso. Ele descreve uma sequência de passos que um ator pode seguir dentro dos caminhos da funcionalidade de um Caso de Uso.

Cada cenário possui a identificação de qual caso de uso será descrito, quem será o ator responsável por acioná-lo, um fluxo principal que prevê qual a sequência mais comum de ações que o ator irá executar em um caso, e os fluxos alternativos, que especificam como o caso de uso prossegue caso o ator decida acionar um elemento fora do fluxo principal.

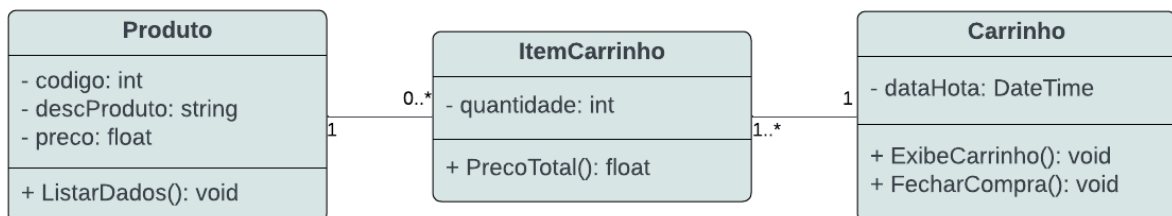
### 3.3.3 Diagrama de Classes

O diagramas de classes é uma ferramenta da UML, que nos atende em situações em que necessitamos especificar a estrutura da informação, que é uma visão estática do sistema, especificando as relações atemporais (que não variam com o tempo, daí a ideia de visão estática) entre os conceitos que compõem o processo (PEREIRA, 2011).

Uma classe nesse diagrama representa um conceito que será materializado através de um software se tornando um objeto, o qual terá todos os atributos e métodos especificados dentro do corpo de sua classe. E essas, por sua vez, se relacionam entre si utilizando associações.

Por exemplo, um carrinho de compras (classe) é composto por vários produtos (outra classe), os quais possuem suas próprias características, como a seguir:

FIGURA 9 – EXEMPLO DE DIAGRAMA DE CLASSE

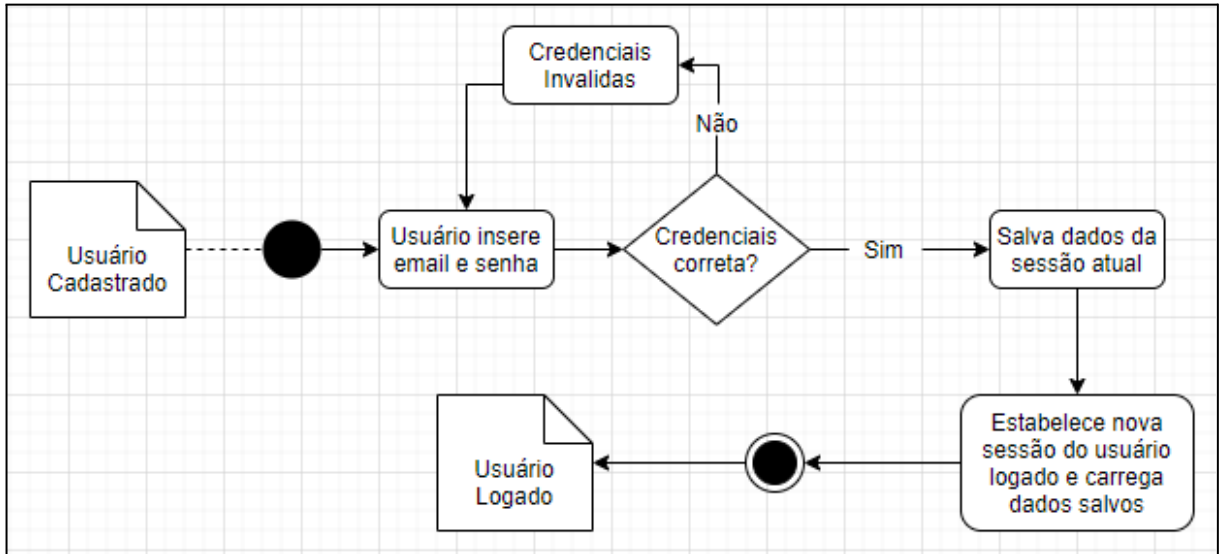


FONTE: O autor (2023).

### 3.3.4 Diagrama de Atividades

Um diagrama de atividades complementa os casos de uso através de uma representação gráfica do fluxo de interações em um cenário específico. Similar a um fluxograma, esse diagrama usa retângulos para representar determinada função do sistema, setas para representar o fluxo, losangos de decisão com ramificações e linhas horizontais indicando atividades paralelas (PRESSMAN; MAXIM, 2016).

FIGURA 10 – EXEMPLO DE DIAGRAMA DE ATIVIDADES



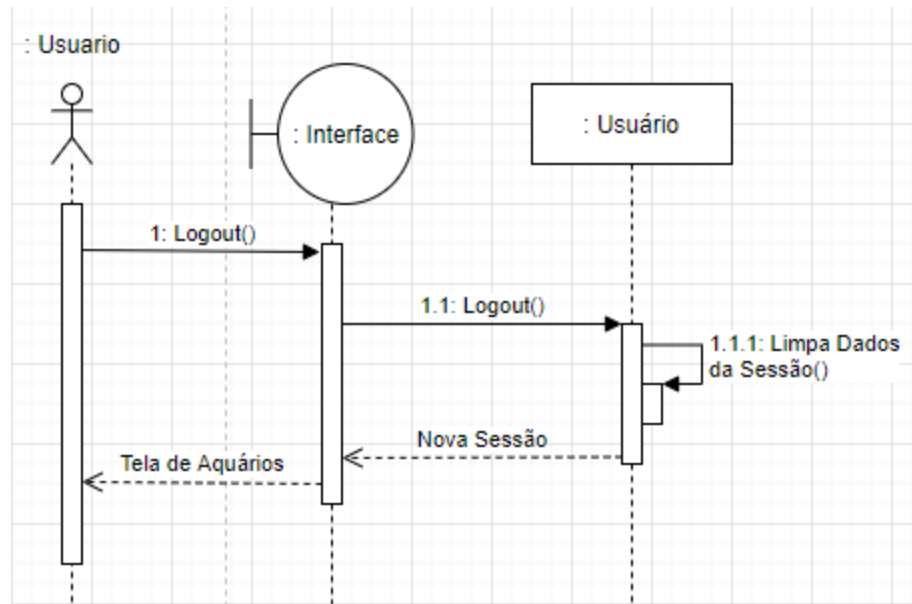
FONTE: Os autores (2021).

### 3.3.5 Diagrama de Sequência

Um diagrama de sequência descreve como, e em qual ordem, um grupo de objetos trabalha em conjunto. Estes diagramas são usados por desenvolvedores de software e profissionais de negócios para entender as necessidades de um novo sistema ou para documentar um processo existente. Também são conhecidos como diagramas de eventos ou cenários de eventos (PRESSMAN; MAXIM, 2016).

Ele relaciona as classes, representadas por um retângulo, aos atores do sistema e de que forma uma operação é executada na sua linha de vida. Essas operações levam um determinado tempo, no diagrama representado pelas caixas de ativação, e retornam alguma mensagem para a classe ou ator anterior.

FIGURA 11 – EXEMPLO DE DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA



FONTE: Os autores (2021).

### 3.4. FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO

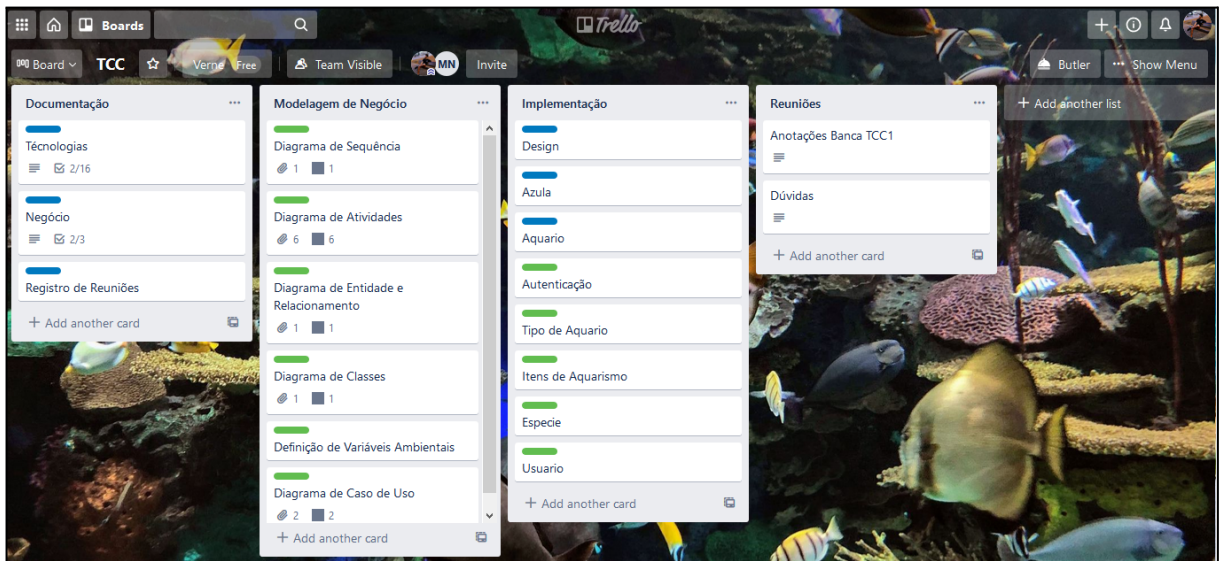
Nesta seção serão apresentadas as tecnologias utilizadas durante a produção deste trabalho.

#### 3.4.1 Trello

O Trello é uma ferramenta de gerenciamento de projetos em listas extremamente versátil e que pode ser ajustada de acordo com as necessidades do usuário. É possível utilizá-lo para organizar as tarefas do trabalho, planos de viagens, prioridades de seus estudos, entre muitos outros.

Ele pode ser acessado dos navegadores Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari e Internet Explorer. É totalmente em inglês e gratuito, apesar de existirem recursos pagos mais elaborados.

FIGURA 12 – EXEMPLO DE BOARD DO TRELLO



FONTE: O autor (2023).

### 3.4.2 Google Drive

O Google Drive é um serviço de armazenamento e sincronização de arquivos em nuvem do Google, que possui diversos aplicativos disponíveis para Windows, Mac e Android.

FIGURA 13 – DIRETÓRIO DO TCC NO GOOGLE DRIVE

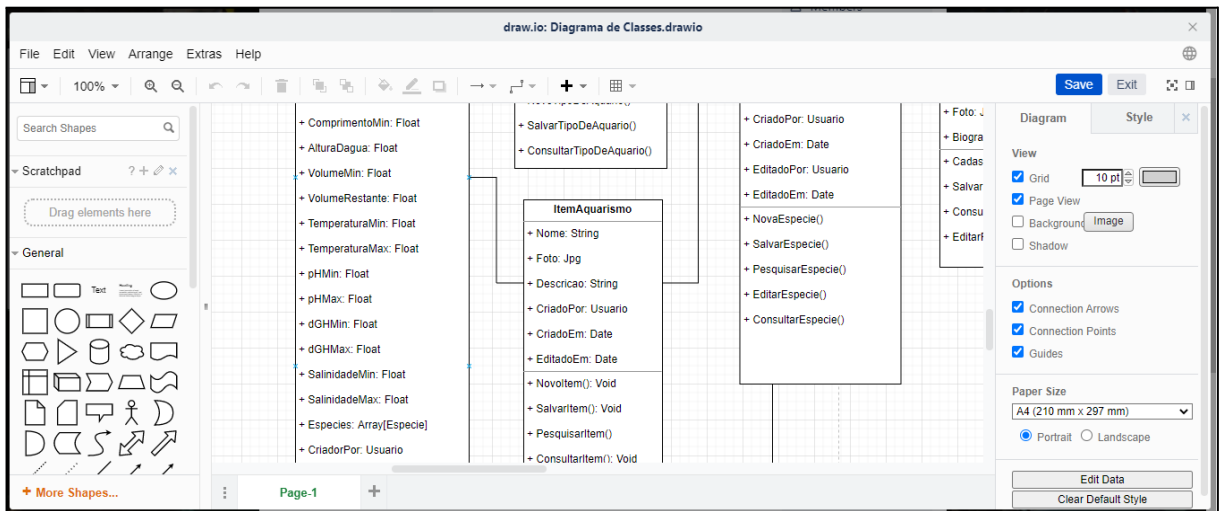
Nome	Proprietário	Última modificação	Tamanho do arquivo
Base de Dados	eu	29 de dez. de 2022 eu	–
Documentação	eu	29 de dez. de 2022 eu	–
Instruções	eu	29 de dez. de 2022 eu	–
Modelagem de Sistema	eu	29 de dez. de 2022 eu	–
Apresentação.pptx	eu	29 de dez. de 2022 eu	4,6 MB
Cronograma.xlsx	eu	29 de dez. de 2022 eu	18 KB

FONTE: O autor (2023).

### 3.4.3 Draw.io

O Draw.io é um software de edição gráfica online, onde é possível elaborar desenhos, diagramas, gráficos, logos, entre outras coisas com base na gama de ferramentas disponíveis, além de possuir uma caixa apenas de componentes da UML, a qual foi utilizada para construção de todos os diagramas deste trabalho.

FIGURA 14 – EXEMPLO DE DIAGRAMA NO DRAW.IO

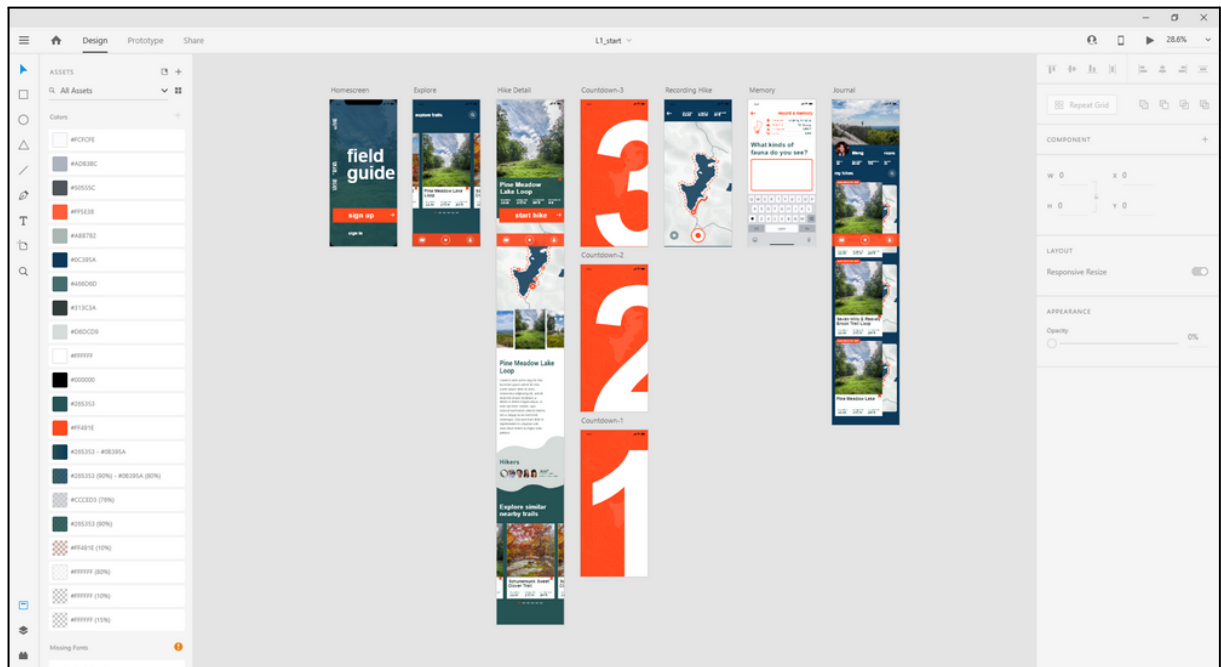


FONTE: O autor (2023).

### 3.4.4 Adobe XD

O Adobe XD é uma ferramenta de experiência do usuário (UX) desenvolvida e publicada pela Adobe Inc, focada na construção de interfaces para aplicativos web e móveis. Disponível para Windows e MacOS com uma versão gratuita limitada.

FIGURA 15 – EXEMPLO DE PROJETO SALVO DO ADOBE XD



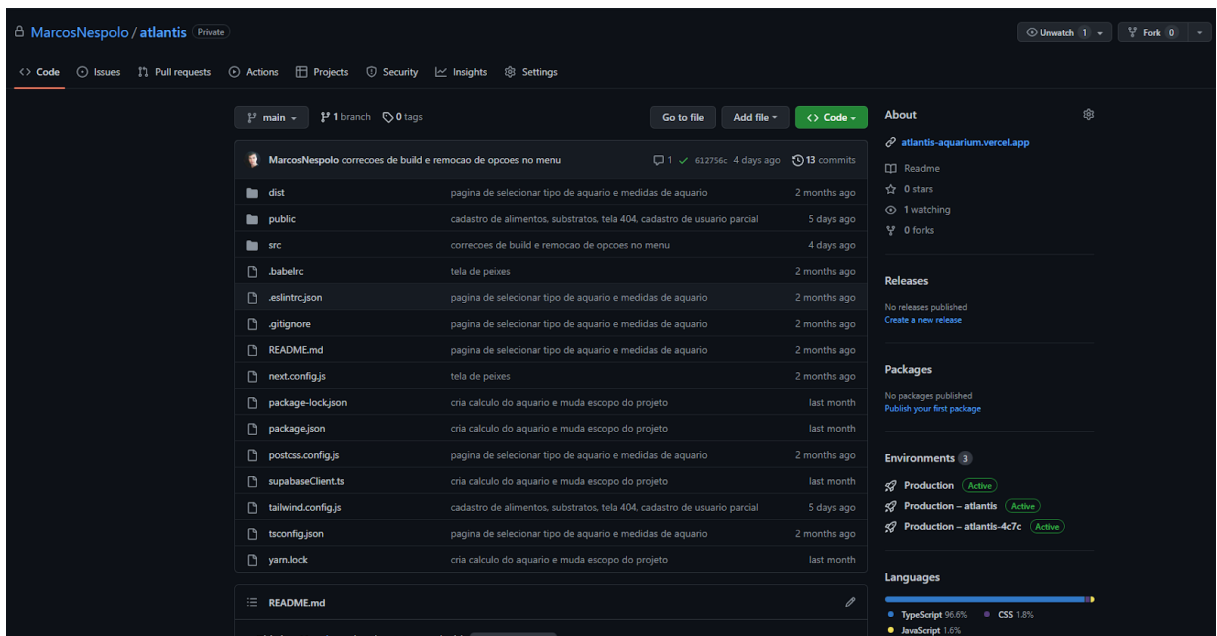
FONTE: O autor (2023).

### 3.4.5 Git

O Git é um sistema de controle de versão distribuído, de código aberto, mais utilizado no mundo hoje. Ele permite que o desenvolvimento de um projeto seja realizado por um grande número de contribuidores, onde todos os participantes têm registros das modificações feitas pela equipe. Além disso, é possível criar ramificações independentes do projeto, as chamadas branches, que após serem desenvolvidas e testadas, podem então ser adicionadas à branch principal.

O sistema Atlantis foi armazenado em um repositório no GitHub, que funciona como uma plataforma de hospedagem de código-fonte, onde cada usuário possui uma série de repositórios destinados ao controle de versionamento dos seus projetos, criando assim um portfólio.

FIGURA 16 – REPOSITÓRIO ATLANTIS NO GITHUB



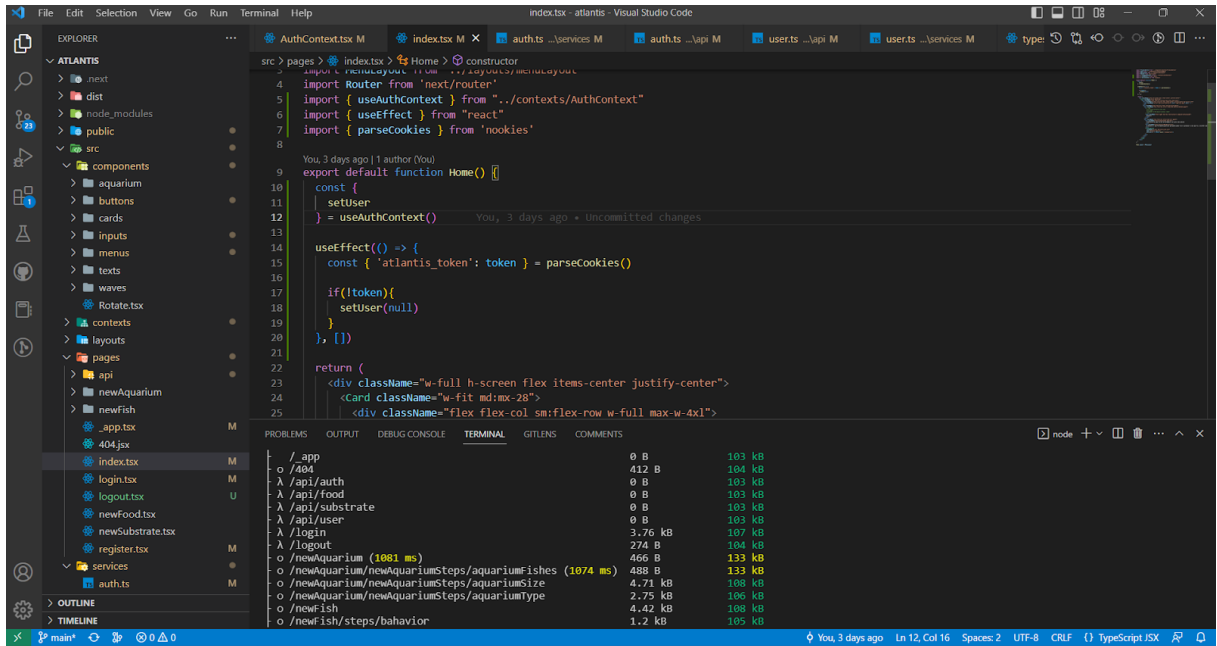
FONTE: O autor (2023).

### 3.4.6 Visual Studio Code

Mais conhecido como VSCode, é um editor de texto da Microsoft destinado principalmente ao desenvolvimento de aplicações web. É um software de código aberto e está disponível para Windows, Mac Os e Linux.

O autor decidiu utilizá-lo por já estar familiarizado com a interface e com alguns recursos do editor, como a depuração de código e o versionamento de código com o Git.

FIGURA 17 – INTERFACE DO VSCODE



FONTE: O autor (2023).

### 3.4.7 HTML, CSS e Javascript

É o conjunto de ferramentas mais conhecido para desenvolvimento front-end. O HTML, sigla para HyperText Markup Language que significa Linguagem de Marcação de Hipertexto, define a estrutura de uma página web e por quais elementos ela será composta.

Porém, apenas o texto não é suficiente para criar uma página web organizada e atrativa. É onde entra o CSS, sigla para Cascading Style Sheets, como um mecanismo que adiciona estilos, fontes, espaçamentos e cores aos elementos da página.

Com todas as peças no lugar e atendendo ao design desejado, a página precisa ter uma funcionalidade, que é adicionada por meio do Javascript. É uma linguagem de programação criada para ser parte dos navegadores web, para que scripts possam ser executados do lado do cliente e interajam com o usuário sem a necessidade deste script passar pelo servidor, controlando o navegador, realizando comunicação assíncrona e alterando o conteúdo do documento exibido (PEREIRA, 2021).

### 3.4.8 Node.js

Como um ambiente de execução JavaScript assíncrono orientado a eventos, o Node.js é projetado para desenvolvimento de aplicações escaláveis de rede. Sendo possível criar aplicações Javascript para rodar como uma aplicação standalone em uma máquina, não dependendo de um browser para a execução.

Além disso, sua arquitetura, flexibilidade e baixo custo, o tornam uma boa escolha para implementação de Microserviços. Inclusive, os principais fornecedores de produtos e serviços Cloud já têm suporte para desenvolvimento de soluções escaláveis utilizando o Node.js (p3).

### 3.4.9 Supabase e PostgreSQL

O Supabase é uma plataforma de código aberto que oferece diversas ferramentas para desenvolvimento de aplicativos, incluindo autenticação, armazenamento de objetos, mensagens em tempo real e, principalmente, um banco de dados relacional como serviço (Database-as-a-Service).

O Supabase utiliza o PostgreSQL como banco de dados subjacente, ou seja, o Supabase é construído em cima do PostgreSQL e utiliza muitas de suas funcionalidades e recursos. Na prática, isso significa que o Supabase fornece uma camada adicional de abstração sobre o PostgreSQL, simplificando e automatizando muitas tarefas relacionadas à configuração e administração do banco de dados.

Além disso, o Supabase oferece uma API e uma interface gráfica para gerenciamento de dados, que torna mais fácil e rápido o processo de desenvolvimento de aplicativos.

### 3.4.10 React e Next.js

O React é uma biblioteca front-end e tem como um de seus objetivos facilitar a conexão entre diferentes partes de uma página, portanto seu funcionamento acontece através do que chamamos de componentes.

Em outras palavras, podemos imaginar que o React divide uma tela em diversos componentes para, então, trabalhar sobre eles de maneira individual.

Os componentes são utilizados para reaproveitamento de código e padronização de interface.

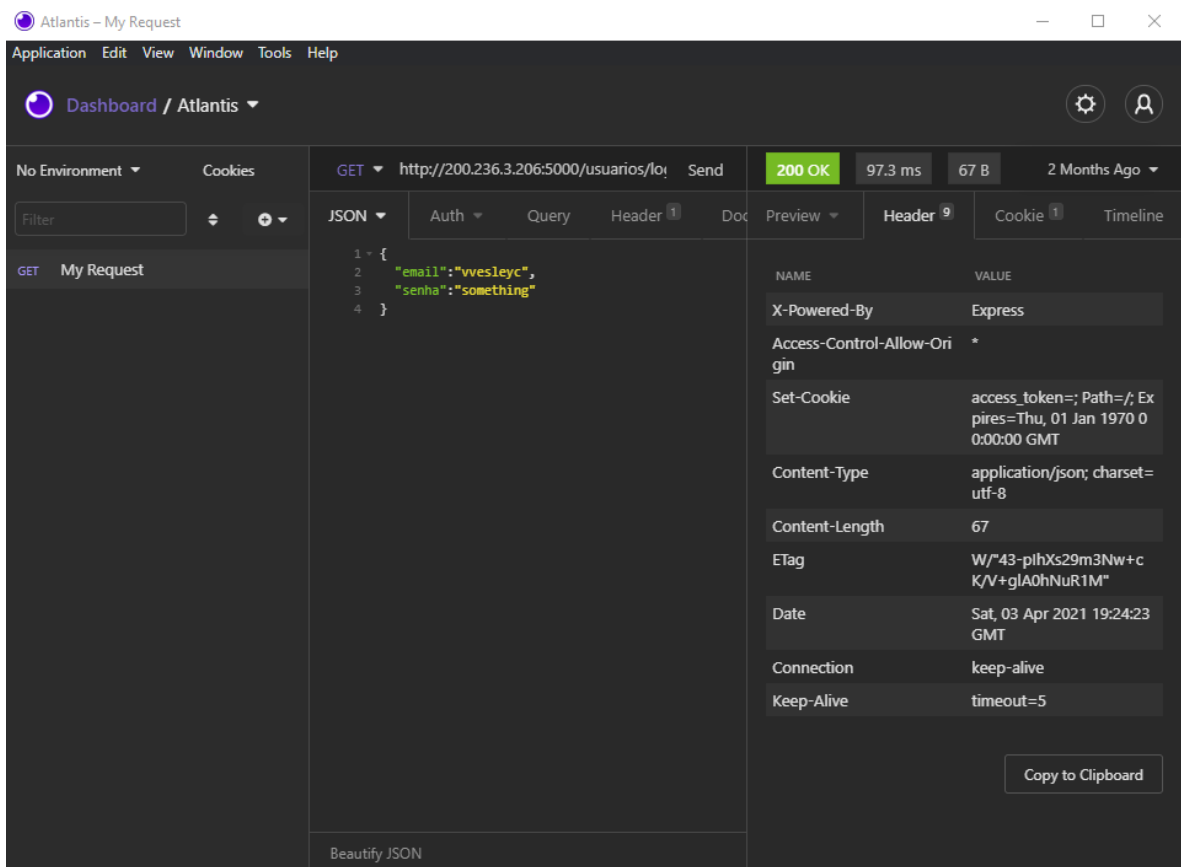
Isso torna o React uma tecnologia muito flexível para a solução de problemas e para a construção de interfaces reutilizáveis, uma vez que cada um destes componentes pode ser manipulado de maneira distinta (p5).

Next.js é uma estrutura da web de desenvolvimento front-end React de código aberto criada por Vercel que permite funcionalidades como renderização do lado do servidor e geração de sites estáticos para aplicativos da web baseados em React. É uma estrutura pronta para produção que permite que os desenvolvedores criem rapidamente sites estáticos e dinâmicos e é amplamente usado por grandes empresas.

### 3.5.11 Insomnia

O Insomnia é uma ferramenta de teste para endpoints de APIs. Em desenvolvimento Web, ele nos permite verificar se uma passagem de conjuntos de dados por uma requisição está retornando a resposta esperada, dessa forma a integridade tanto das chamadas quanto das respostas da API são postas à prova, de maneira que se torne mais visível possíveis melhorias no fluxo de dados dentro de uma aplicação.

FIGURA 18 – INTERFACE DO INSOMNIA



FONTE: Os autores (2021).

### 3.5.12 Infraestrutura de Desenvolvimento

No desenvolvimento deste projeto foi utilizado um notebook com as seguintes configurações:

- Notebook IdeaPad Gaming 3i
- Processador: Intel Core I7-10750H 5GHz;
- RAM: 16GB DDR4;
- Armazenamento: 750GB SSD;
- Sistema Operacional: Windows 11;
- Placa de Vídeo: NVIDIA GeForce® GTX 1650 4GB;

### 3.6 CRONOGRAMA

Para desenvolvimento do projeto dentro do escopo nas disciplinas TCCs I e II foi proposto um cronograma conforme apresentado no Quadro 01.

QUADRO 3: PROPOSTA DE CRONOGRAMA

Atividade		Abr/ 20	Mai/ 20	Jun/ 20	Jul/ 20	Ago / 20	Set/ 20	Out/ 20	Nov / 20	Dez/ 20
TCC1	Requisitos	■	■	■	■					
	Protótipo			■	■	■				
	Avaliação Protótipo				■	■				
	Documentação TCC1				■	■				
	Entrega e defesa					■				
TCC2	Diagrama de Classes						■			
	DER						■			
	Diagramas Sequência						■			
	Diagrama Atividades						■			
	Desenvolvimento						■	■	■	
	Documentação TCC2						■	■	■	■
	Entrega e defesa									■

Fonte: O autor (2023).

Devido ao período de isolamento social causado pela pandemia, e grandes mudanças em algumas áreas da vida dos integrantes do grupo, não foi possível seguir o calendário proposto. O projeto foi interrompido no mês de Dezembro de 2020 na fase de Desenvolvimento e Documentação, retomado somente em Novembro de 2023 e finalizado em Fevereiro de 2023.

## 4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção será apresentado o funcionamento do sistema Atlantis após a fase de desenvolvimento.

### 4.1 O ATLANTIS

O sistema Atlantis é uma ferramenta web que permite ao usuário planejar um aquário doméstico, possibilitando o acesso a informações de compatibilidade de fauna aquática e parâmetros recomendados para manter um ambiente saudável e equilibrado para os peixes.

### 4.2 PÁGINA INICIAL

A partir da página inicial, o usuário pode escolher iniciar o planejamento de um novo aquário, clicando no botão primário **Planejar Aquário**, ou fazer *login* no sistema, selecionando a opção **Entrar** no menu lateral.

FIGURA 19 – PÁGINA INICIAL DO ATLANTIS



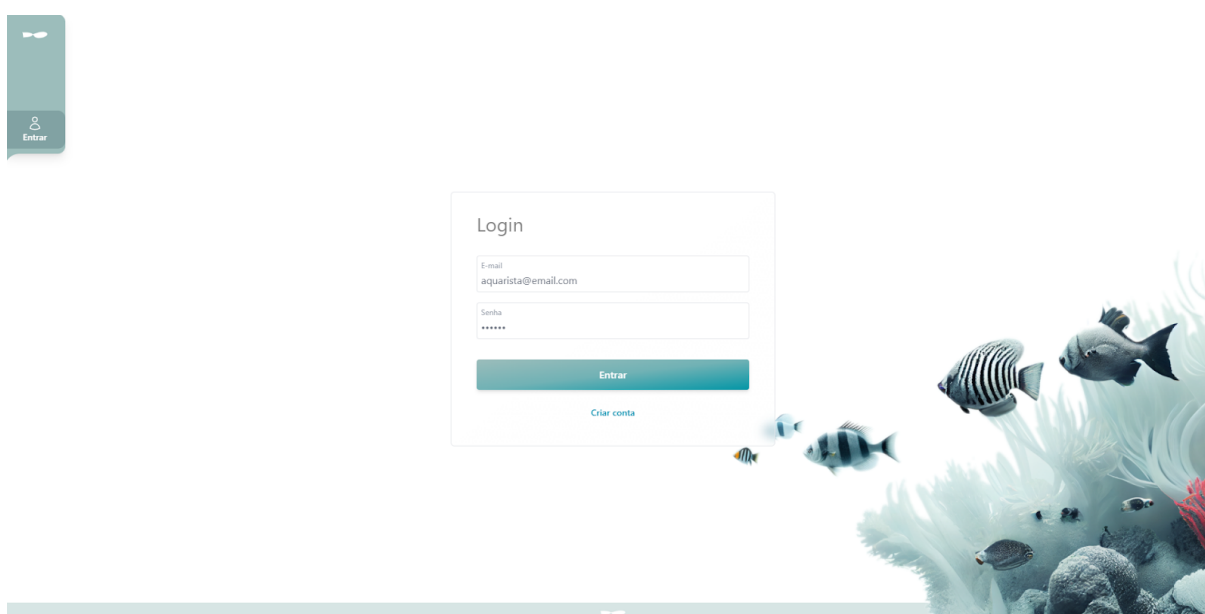
FONTE: O autor (2023)

## 4.2 LOGIN

Na tela de *login*, como fluxo principal, é necessário informar o *e-mail* e a senha, que foram previamente cadastrados na tela de **Criar conta**. Após a validação dos dados de *login*, o usuário é redirecionado para a página **Planejar Aquário**.

Como fluxo secundário nesta página, o usuário pode clicar no botão **Criar conta** e ser redirecionado para a página de cadastro.

FIGURA 20 – PÁGINA DE LOGIN



FONTE: O autor (2023)

## 4.2 CADASTRO

Para realizar o auto cadastro, o usuário deve inserir o nome, e-mail, senha e confirmação de senha. Após a validação dos dados pessoais, o usuário é redirecionado para a página **Planejar Aquário**. Caso o usuário já tenha conta, pode clicar no botão **Já tenho uma conta** e será redirecionado para a página de *login*.

FIGURA 21 – PÁGINA DE CADASTRO

Entrar

Criar conta

Nome  
Maria

E-mail  
aquarista@email.com

Senha  
\*\*\*\*\*

Confirme a senha  
\*\*\*\*\*

Salvar

[Já tenho uma conta](#)

FONTE: O autor (2023)

#### 4.2 PÁGINA PLANEJAR AQUÁRIO

Ao acessar a página de planejar aquário, o sistema apresenta a visualização das espécies cadastradas no sistema e um *card* com informações sobre o aquário que está sendo planejado.

FIGURA 22 – PÁGINA PLANEJAR AQUÁRIO

The interface displays three species cards on the left, each with a photo, name, scientific name, and adjustable parameters (Temperature, pH, Salinity, dGH). A warning icon and behavioral note are present on each card. A '+ Informações' link is also visible.

Species	Scientific Name	Temp Range	pH Range	Salinity Range	dGH Range	Behavioral Note
Betta	<i>Betta splendens</i>	23 - 30	6.2 - 7.9	0 - 6	4 - 25	Territorialista para machos da mesma espécie
Acará-azul	<i>Aequidens pulcher</i>	18 - 23	6.5 - 8	0 - 6	4 - 25	Territorialista com outras espécies
Tricogaster azul	<i>Trichogaster trichopterus</i>	22 - 28	6 - 8	0 - 6	4 - 18	Agressivo com menores de outras espécies

The 'Aquário' overview panel on the right shows current values for Temperature (0-0), pH (0-0), Salinity (0-0), and dGH (0-0). It also lists: Volume mínimo: 0 L, Capacidade de Filtragem: 0 l/h, and Termostato: 0 W.


The background features a 3D rendering of an aquarium with various fish, including a striped fish and a dark fish, swimming near coral and rocks.

At the bottom left, there is a logo for 'casco-8lx' and the text 'Casco Verde'.

FONTE: O autor (2023)

O *card* de espécie pode ser expandido, para que o usuário possa observar informações mais detalhadas. A posição que a espécie costuma ficar no aquário, tamanho médio do indivíduo adulto, volume para o primeiro espécime, volume para cada espécime adicional no aquário, substratos indicados, rações indicadas, anotações diversas, sobre comportamento ou expectativa de vida, por exemplo, e quem foi o especialista que incluiu ou editou essas informações por último.

FIGURA 23 – CARD ESPÉCIE



**Betta**  
*Betta splendens*

Temperatura 23 - 30      pH 6 - 7.3

Salinidade 0 - 6      dGH 4 - 25

**Posição no aquário**  
Espaço no aquário  
Tamanho médio: 7 cm  
Volume para 1º espécime: 18 L  
Volume para cada espécime adicional: 18 L

**Rações indicadas**  
Ração em flocos

**Observações**  
Um Betta vive em média de dois a cinco anos. O Betta macho pode ser agressivo com espécies mais agitadas.

Atualizado por Marcos

⚠ Territorialista para machos da mesma espécie

- Informações      - 0 +

FONTE: O autor (2023)

Também é possível expandir o *card* da espécie após o usuário selecioná-la, através do *card* aquário.

FIGURA 24 – CARD AQUÁRIO COM INFORMAÇÕES DE ESPÉCIE EXPANDIDAS

### Aquário

Temperatura 23 - 30

Salinidade 0 - 6

pH 6 - 7.3

dGH 4 - 25

Volume mínimo: 18 L  
 Largura: mínimo de 15 cm  
 Altura: mínimo de 20 e máximo de 40 cm  
 Capacidade de Filtragem: 90 l/h  
 Termostato: 18 W



**Betta**  
*Betta splendens*

Temperatura 23 - 30

Salinidade 0 - 6

pH 6 - 7.3

dGH 4 - 25

**Posição no aquário**



**Espaço no aquário**

Tamanho médio: 7 cm  
 Volume para 1º espécime: 18 L  
 Volume para cada espécime adicional: 18 L

**Rações indicadas**  
Ração em flocos

**Observações**  
Um Betta vive em média de dois a cinco anos. O Betta macho pode ser agressivo com espécies mais agitadas.

**Atualizado por Marcos**

▲ Territorialista para machos da mesma espécie

- Informações - 1 +

Salvar

FONTE: O autor (2023)

Caso o usuário clique no link 'Atualizado por', na parte inferior desse card, será levado à página de perfil do especialista, que será detalhada a seguir.

Na página de perfil do especialista o usuário tem acesso a informações que o próprio especialista inseriu no sistema, como nome, e-mail para contato, uma descrição explicando brevemente sobre a experiência daquele especialista com aquarismo e um link, que pode ser para alguma rede social ou plataforma, como linkedin ou Lattes.

FIGURA 25 – PERFIL DO ESPECIALISTA



FONTE: O autor (2023)

O *card* aquário apresenta informações sobre o planejamento de aquário que o usuário está criando. Os parâmetros de temperatura, pH, salinidade, dGH, volume mínimo, largura, altura, capacidade de filtragem e termostato são recalculados a cada novo espécime acrescentado pelo usuário.

FIGURA 26 – CARD AQUÁRIO

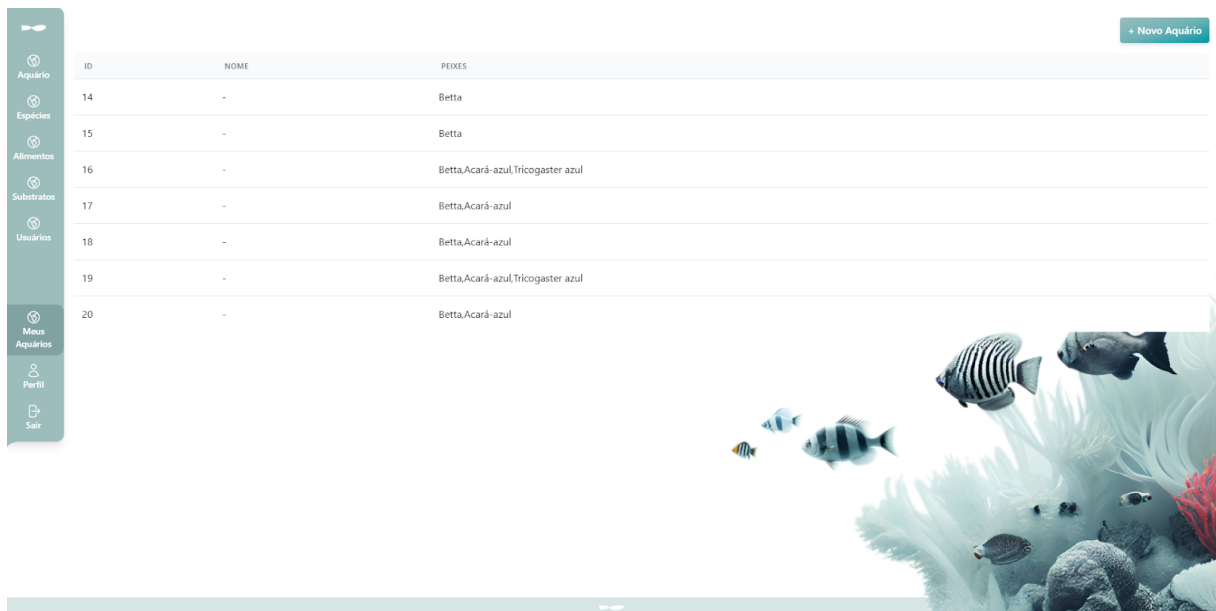


FONTE: O autor (2023)

O usuário pode ver seus aquários salvos clicando na opção 'Meus Aquários', que aparece no menu lateral, quando logado no sistema.

Na página 'Meus Aquários' o usuário vê a listagem dos aquários salvos, contendo o ID do aquário, o nome do aquário e os peixes que foram inseridos. Na tabela apresentada, caso o usuário clique na linha correspondente a um aquário, o sistema faz o redirecionamento para a página de editar aquário. Além de editar os aquários salvos, nessa página, é possível clicar em 'Novo Aquário' e começar o planejamento de um novo aquário.

FIGURA 27 – PÁGINA MEUS AQUÁRIOS



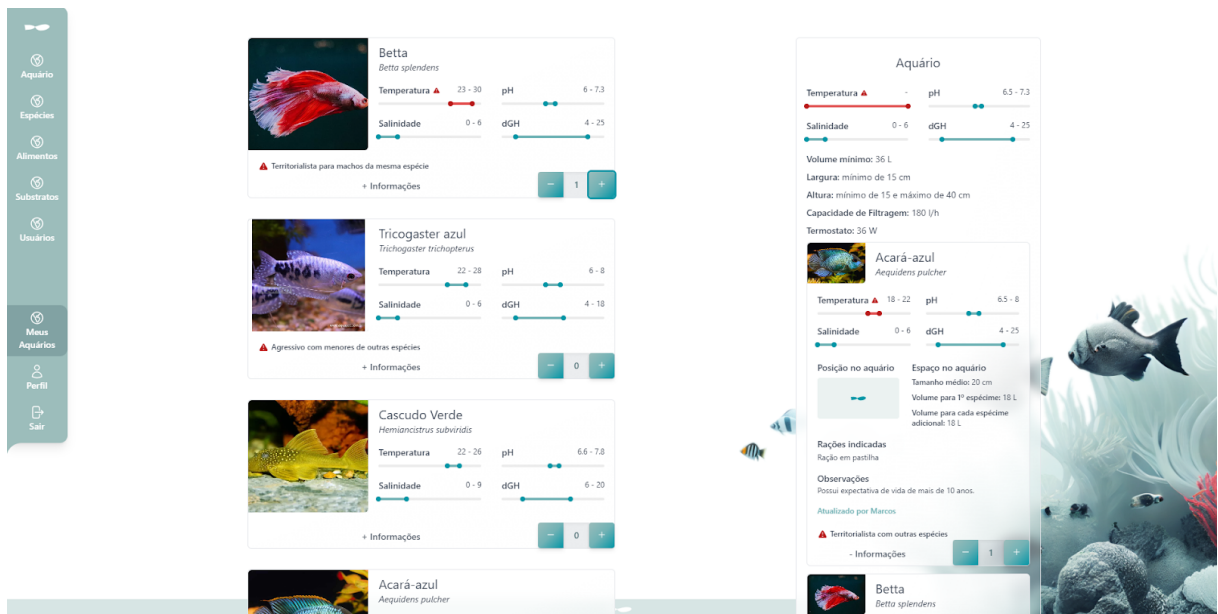
ID	NOME	PEIXES
14	-	Betta
15	-	Betta
16	-	Betta,Acará-azul,Tricogaster azul
17	-	Betta,Acará-azul
18	-	Betta,Acará-azul
19	-	Betta,Acará-azul,Tricogaster azul
20	-	Betta,Acará-azul

FONTE: O autor (2023)

Ao ser redirecionado para a página de editar aquário, é apresentada uma tela idêntica à tela de criar novo aquário, mas com os dados salvos anteriormente pelo usuário.

Conforme o usuário for selecionando espécies e inserindo no card aquário, o sistema vai recalculando os parâmetros e destaca em vermelho, no card do peixe, o parâmetro do peixe que é incompatível com o aquário em planejamento. Caso o usuário insista em inserir espécies incompatíveis no card aquário, como no exemplo abaixo, que o usuário inseriu duas espécies incompatíveis no parâmetro temperatura, o sistema destaca em vermelho no *card* aquário o parâmetro que tem incompatibilidade entre as espécies inseridas e destaca também todos os peixes, inseridos ou não no aquário, que são incompatíveis.

FIGURA 28 – PÁGINA EDITAR AQUÁRIO



FONTE: O autor (2023)

No exemplo a seguir é demonstrado um *card*, na lista de espécies, onde a espécie é incompatível, no parâmetro temperatura, com o aquário que está sendo planejado. Nesse mesmo exemplo, é possível identificar um aviso sobre o temperamento desta espécie, na parte inferior do *card*, um triângulo em vermelho com a frase “Territorialista para machos da mesma espécie”.

Os avisos de temperamento possíveis são:

- Territorialista com a mesma espécie
- Territorialista para machos da mesma espécie
- Territorialista para fêmeas da mesma espécie
- Territorialista com outras espécies
- Agressivo com menores de outras espécies
- Agressivo com maiores de outras espécies

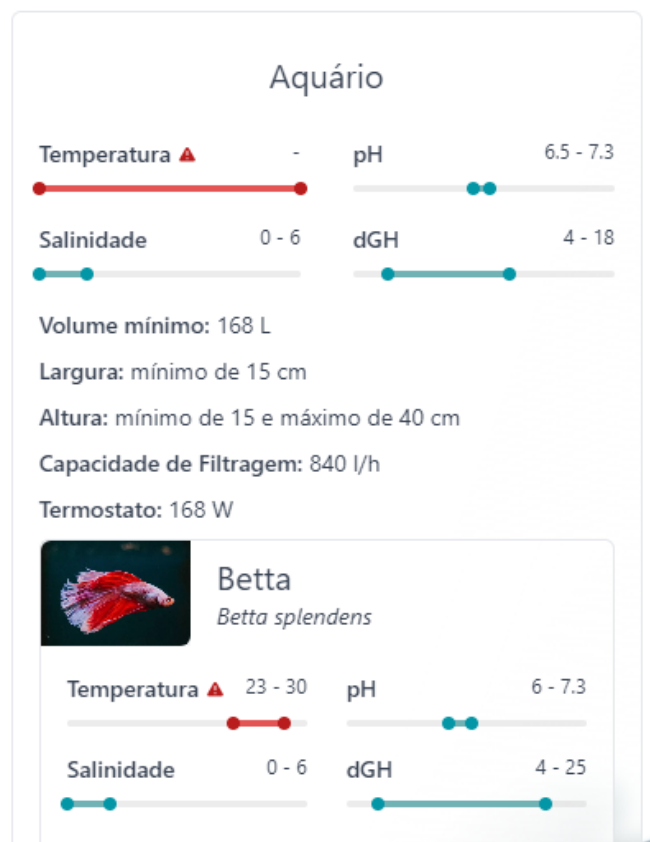
FIGURA 29 – CARD AQUÁRIO COM TEMPERATURA DESTACADA E ALERTA DE TEMPERAMENTO



FONTE: O autor (2023)

No *card* aquário, caso o usuário insira espécies incompatíveis, os parâmetros conflitantes ficarão destacados em vermelho e o valor sugerido será omitido. Além disso, assim como na listagem das espécies, os *cards* de espécies que têm parâmetros conflitantes também ficaram destacados em vermelho.

FIGURA 30 – CARD AQUÁRIO COM TEMPERATURA DESTACADA



FONTE: O autor (2023)

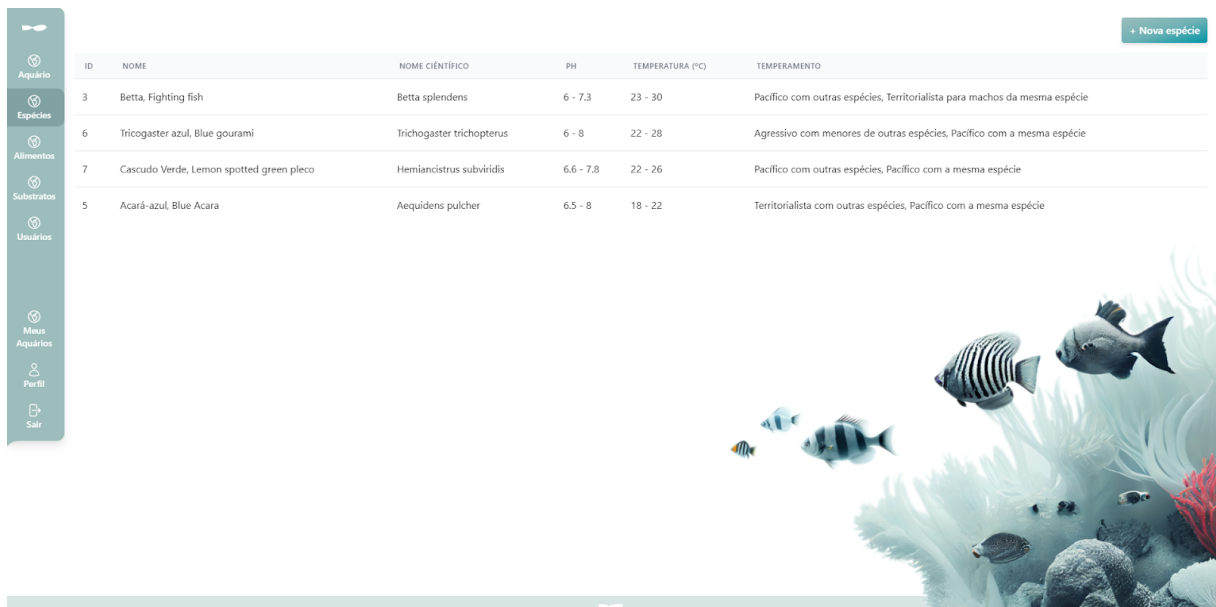
### 4.3 PERFIL ESPECIALISTA

Ao acessar o sistema com o perfil especialista, o usuário tem acesso a todos os recursos do perfil aquarista e também as funcionalidades de cadastrar e editar espécies, alimentos e substratos.

Clicando na opção 'Espécies', no menu lateral, o especialista tem acesso a uma listagem das espécies cadastradas no sistema. Nessa listagem é possível ver informações primárias de cada espécie, como o ID da espécie no sistema, o nome em português e em inglês, caso esteja cadastrado, o nome científico, temperamento com outros espécimes, parâmetros de ph e temperatura.

Na página de espécies é possível cadastrar uma nova espécie, clicando no botão '+ Nova espécie', no canto superior direito da tela, ou editar uma espécie existente, clicando na linha correspondente na tabela.

FIGURA 31 – PÁGINA DE ESPÉCIES



ID	NOME	NOME CIENTÍFICO	PH	TEMPERATURA (°C)	TEMPERAMENTO
3	Betta, Fighting fish	Betta splendens	6 - 7,3	23 - 30	Pacífico com outras espécies, Territorialista para machos da mesma espécie
6	Tricogaster azul, Blue gourami	Trichogaster trichopterus	6 - 8	22 - 28	Agressivo com menores de outras espécies, Pacífico com a mesma espécie
7	Cascudo Verde, Lemon spotted green pleco	Hemiancistrus subviridis	6,6 - 7,8	22 - 26	Pacífico com outras espécies, Pacífico com a mesma espécie
5	Acará-azul, Blue Acara	Aequidens pulcher	6,5 - 8	18 - 22	Territorialista com outras espécies, Pacífico com a mesma espécie

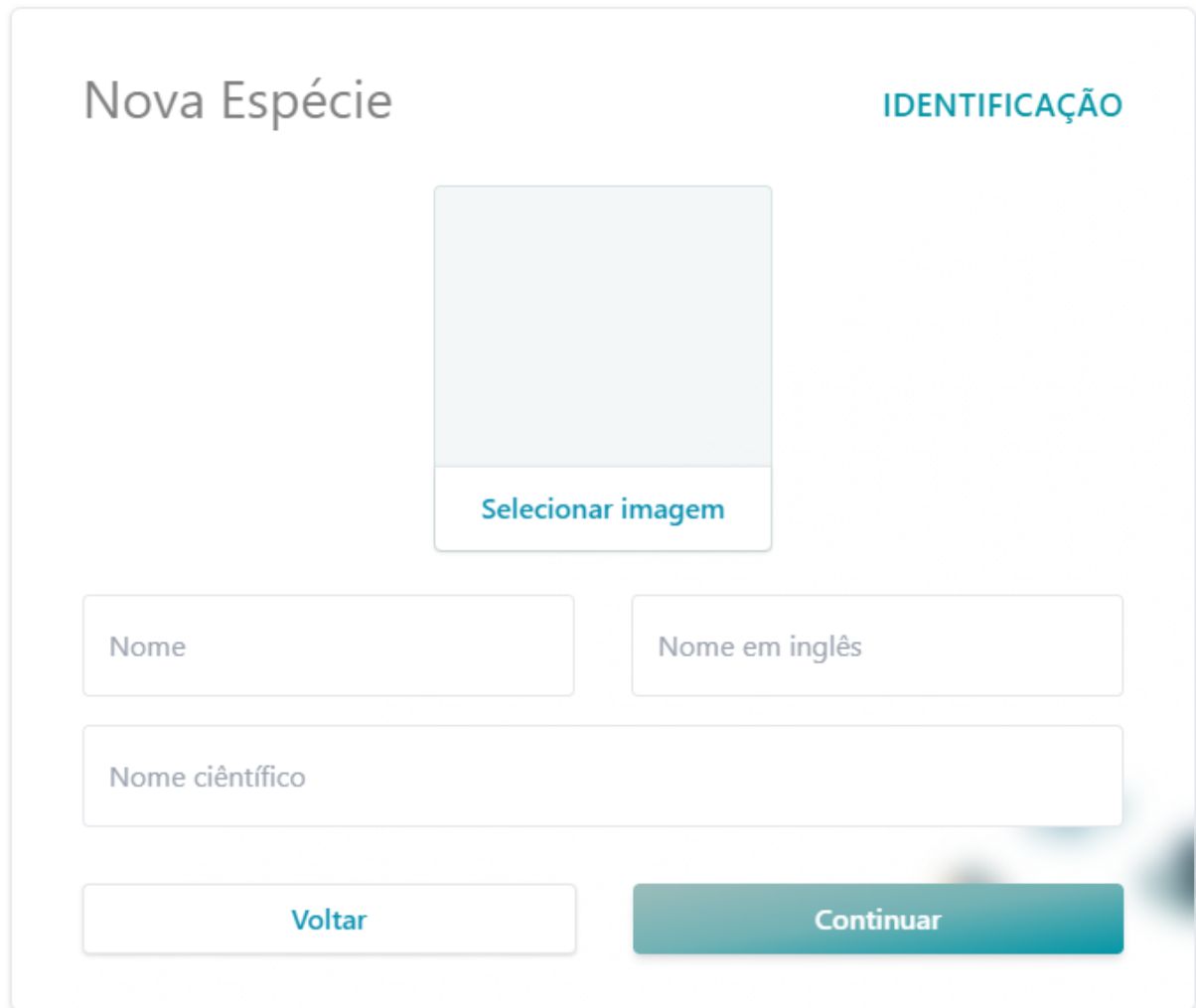
FONTE: O autor (2023)

Para cadastrar uma nova espécie, o especialista deverá preencher um formulário que é dividido em cinco passos.

A primeira etapa é inserir informações referentes à identificação da espécie. Nesse *card* o especialista deve inserir o nome comum e o nome científico da

espécie, como opção, o usuário também pode inserir uma imagem e nome em inglês.

FIGURA 32 – CARD NOVA ESPÉCIE - IDENTIFICAÇÃO



The image shows a user interface card for identifying a new species. The card is titled "Nova Espécie" and "IDENTIFICAÇÃO". It contains a large image placeholder with a "Selecionar imagem" button below it. Below the image are three input fields: "Nome", "Nome em inglês", and "Nome científico". At the bottom, there are two buttons: "Voltar" and "Continuar".

FONTE: O autor (2023)

Após finalizar a etapa de identificação, o especialista será direcionado para o próximo passo, onde deve preencher informações sobre o comportamento da espécie. Nesse *card*, o usuário pode preencher, como dados opcionais, informações sobre o cardume mínimo, a posição que a espécie costuma ocupar no aquário, alimentação e substratos indicados, além disso, deve preencher, como dados obrigatórios, informações de temperamento com espécimes da mesma espécie e temperamento com outras espécies. Esses registros são importantes para a

construção de um ambiente saudável e a identificação de espécies compatíveis ou não.

- Cardume mínimo: Algumas espécies vivem melhor em quantidade maior de indivíduos da mesma espécie, elevando o grau de enriquecimento ambiental.
- Posição no aquário: O aquarista pode usar a informação de posicionamento da espécie no aquário para uma melhor distribuição das espécies em um aquário comunitário.
- Alimentação indicada: Um aquário pode ter mais de um tipo de alimentação, dependendo das espécies que o habitam. A alimentação pode estar ligada ao posicionamento que a espécie costuma ocupar no aquário e também ao tamanho médio dos peixes.
- Substrato indicado: O substrato é um elemento importante no planejamento do aquário, pois pode interferir no pH, o tornando mais alcalino ou mais ácido. Além disso, o formato e o tamanho do substrato deve ser observado para evitar que peixes de fundo se lesionem ou ingiram.
- Temperamento com a mesma espécie: Informação obrigatória para o registro da espécie, pode variar entre quatro opções:
  - Pacífico com a mesma espécie
  - Territorialista com a mesma espécie
  - Territorialista para machos da mesma espécie
  - Territorialista para fêmeas da mesma espécie
- Temperamento com outras espécies: Esse registro também é obrigatório para o registro da espécie e tem as seguintes opções:
  - Pacífico com outras espécies
  - Territorialista com outras espécies
  - Agressivo com menores de outras espécies
  - Agressivo com maiores de outras espécies

FIGURA 33 – CARD NOVA ESPÉCIE - COMPORTAMENTO



The image shows a digital form titled 'Nova Espécie' with a sub-section 'COMPORTAMENTO'. The form is organized into two columns. The left column contains three input fields: a text box for 'Cardume mínimo' with the value '0', a dropdown menu for 'Alimentação indicada' with 'Selecione', and another dropdown for 'Temperamento com mesma espécie' with 'Pacífico com a mesma espécie'. The right column contains three dropdown menus: 'Posição no aquário' with 'Selecione', 'Substrato indicada' with 'Selecione', and 'Temperamento com outras espécies' with 'Selecione'. At the bottom, there are two buttons: a light blue 'Voltar' button on the left and a teal 'Continuar' button on the right.

Nova Espécie		COMPORTAMENTO
Cardume mínimo 0		Posição no aquário Selecione
Alimentação indicada Selecione		Substrato indicada Selecione
Temperamento com mesma espécie Pacífico com a mesma espécie		Temperamento com outras espécies Selecione
<b>Voltar</b>		<b>Continuar</b>

FONTE: O autor (2023)

A etapa seguinte para o registro da nova espécie é a de espaço. Nesse passo, o especialista irá preencher o formulário com dados sobre o tamanho da espécie e o espaço que ela ocupa em um aquário.

FIGURA 34 – CARD NOVA ESPÉCIE - ESPAÇO

**Nova Espécie** ESPAÇO

Tamanho médio do espécime adulto  
0 cm

Volume mínimo para 1º espécime  
0 litros

Volume para espécime adicional  
0 litros

Largura mínima do aquário

Largura máxima do aquário

Altura mínima do aquário

Altura máxima do aquário

[Voltar](#) [Continuar](#)

FONTE: O autor (2023)

O quarto passo para o registro da nova espécie é de informações sobre a água ideal. Nessa etapa o especialista deve preencher os intervalos de dados de temperatura, pH, salinidade e dGH.

FIGURA 35 – CARD NOVA ESPÉCIE - ÁGUA

The screenshot shows a user interface for a 'Nova Espécie' (New Species) card, specifically for 'ÁGUA' (Water). The card is titled 'Nova Espécie' on the left and 'ÁGUA' on the right. It features four sliders for environmental parameters: 'Temperatura' (0 - 33), 'Salinidade' (0 - 33), 'pH' (0 - 14), and 'dGH' (0 - 30). Each slider has a teal dot indicating the current value. At the bottom, there are two buttons: 'Voltar' (Back) and 'Continuar' (Continue).

FONTE: O autor (2023)

Por fim, o especialista pode acrescentar observações que sejam importantes referentes à espécie, como expectativa de vida ou comportamentos característicos.

FIGURA 36 – CARD NOVA ESPÉCIE - OBSERVAÇÕES

The screenshot shows a user interface for a 'Nova Espécie' (New Species) card, specifically for 'OBSERVAÇÕES' (Observations). The card is titled 'Nova Espécie' on the left and 'OBSERVAÇÕES' on the right. It features a large text input field labeled 'Detalhes' with a double-slash icon in the bottom right corner. At the bottom, there are two buttons: 'Voltar' (Back) and 'Continuar' (Continue).

FONTE: O autor (2023)

Caso o especialista selecione uma espécie, na tabela apresentada na página de espécies, será redirecionado para a página de edição, onde pode editar todas as informações descritas nas etapas de cadastrar nova espécie, mas desta vez, em um só formulário.

FIGURA 37 – EDITAR ESPÉCIE

FONTE: O autor (2023)

FIGURA 38 – EDITAR ESPÉCIE - IDENTIFICAÇÃO

### IDENTIFICAÇÃO

FONTE: O autor (2023)

FIGURA 39 – EDITAR ESPÉCIE - COMPORTAMENTO

## COMPORTAMENTO

Cardume mínimo 1	Posição no aquário Topo
Alimentação indicada Ração em flocos	Substrato indicada Selecione
Temperamento com mesma espécie Territorialista para machos da mesa	Temperamento com outras espécies Pacífico com outras espécies

FONTE: O autor (2023)

FIGURA 40 – EDITAR ESPÉCIE - ESPAÇO E ÁGUA

## ESPAÇO

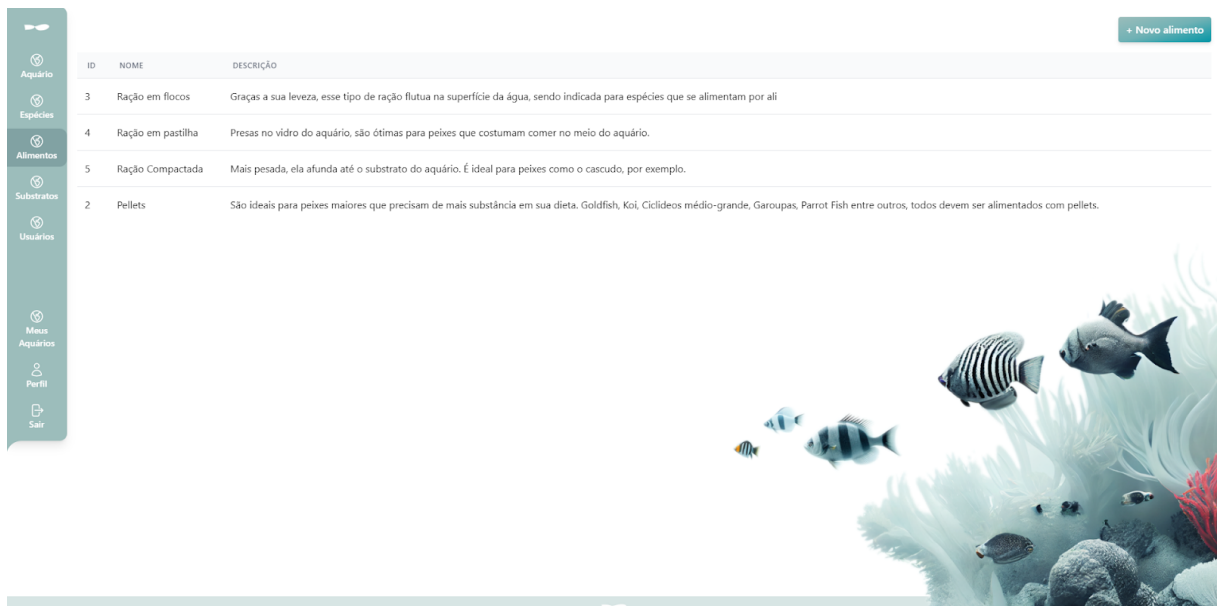
Tamanho médio do espécime adulto 7 cm	
Volume mínimo para 1º espécime 18 litros	Volume para espécime adicional 18 litros
Largura mínima do aquário 15 cm	Largura máxima do aquário
Altura mínima do aquário 20 cm	Altura máxima do aquário 40 cm

## ÁGUA

Temperatura 23 - 30	pH 6 - 7.3
Salinidade 0 - 6	dGH 4 - 25

FONTE: O autor (2023)

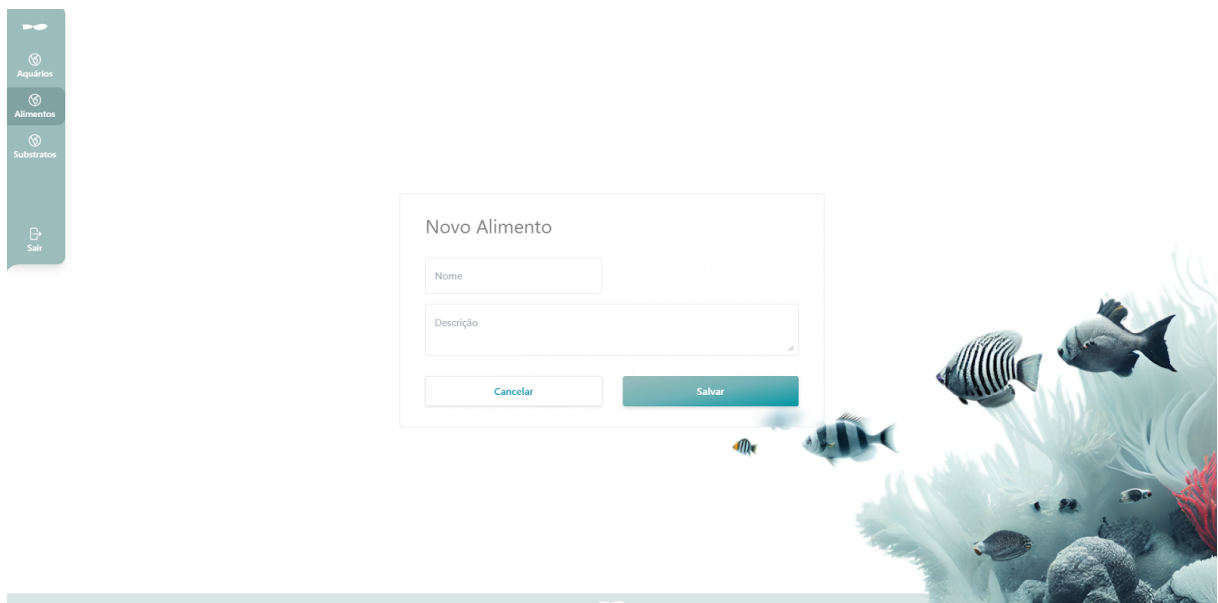
FIGURA 41 – PÁGINA DE ALIMENTOS



ID	NOME	DESCRIÇÃO
3	Ração em flocos	Graças a sua leveza, esse tipo de ração flutua na superfície da água, sendo indicada para espécies que se alimentam por ali
4	Ração em pastilha	Presas no vidro do aquário, são ótimas para peixes que costumam comer no meio do aquário.
5	Ração Compactada	Mais pesada, ela afunda até o substrato do aquário. É ideal para peixes como o cascudo, por exemplo.
2	Pellets	São ideais para peixes maiores que precisam de mais substância em sua dieta. Goldfish, Koi, Cicldeos médio-grande, Garoupas, Parrot Fish entre outros, todos devem ser alimentados com pellets.

FONTE: O autor (2023)

FIGURA 42 – PÁGINA NOVO ALIMENTO



Novo Alimento

Nome

Descrição

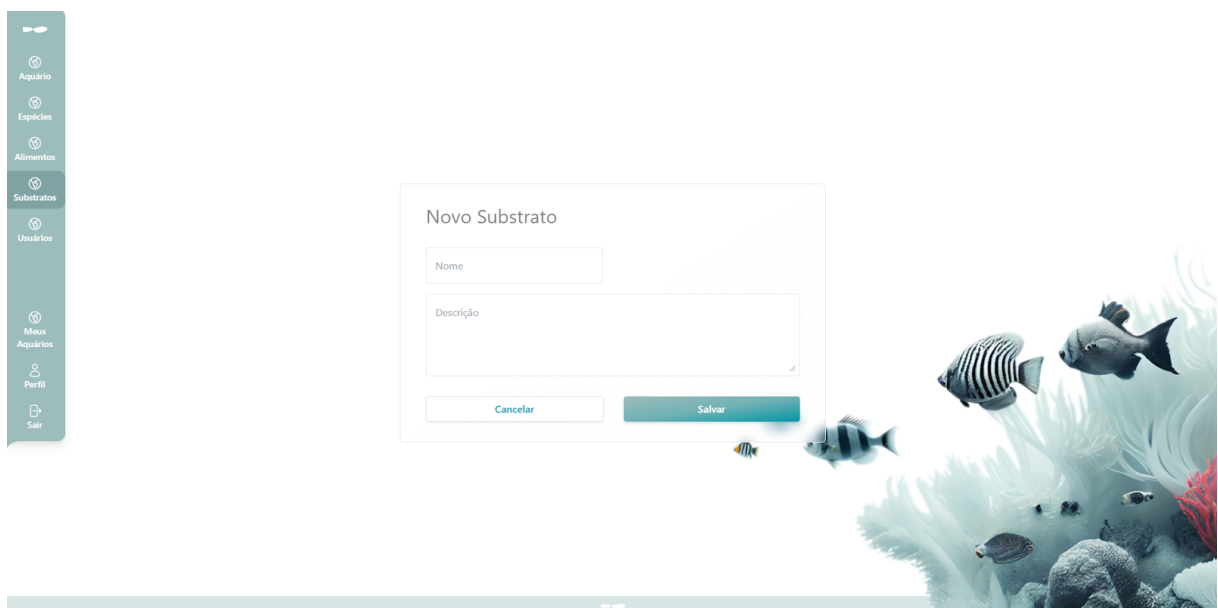
FONTE: O autor (2023)

FIGURA 43 – PÁGINA DE SUBSTRATOS



FONTE: O autor (2023)

FIGURA 44 – PÁGINA NOVO SUBSTRATO

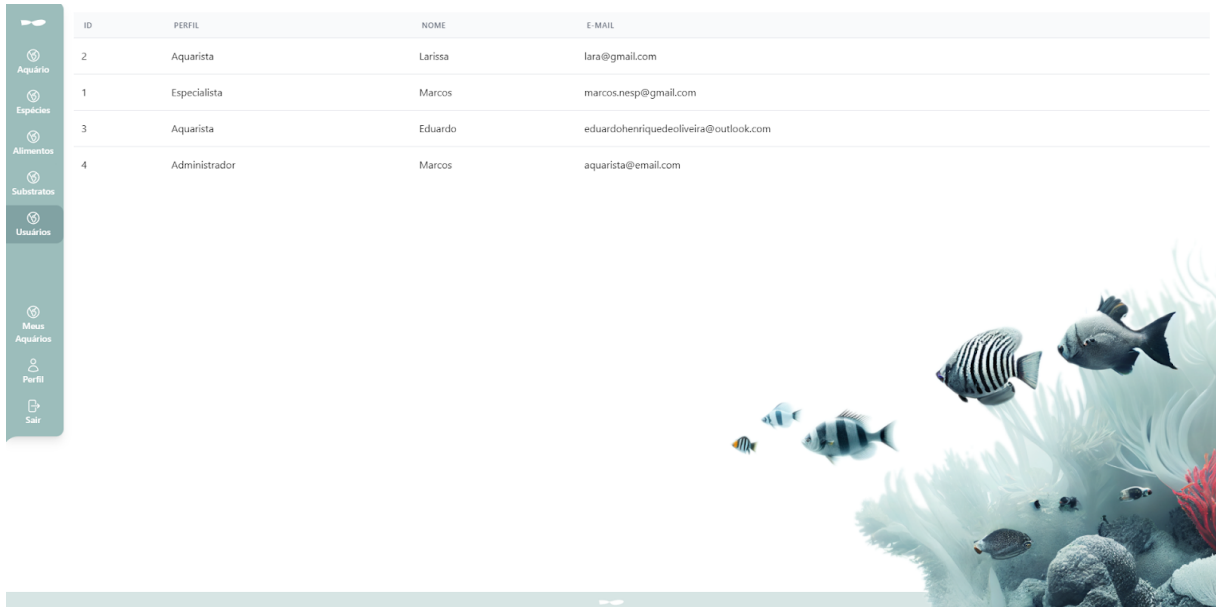


FONTE: O autor (2023)

#### 4.4 PERFIL ADMINISTRADOR

O perfil administrador pode editar os usuários, alterando o nível de permissão de conta de aquarista para especialista, além disso, o usuário tem acesso a todos os recursos dos perfis de aquarista e especialista.

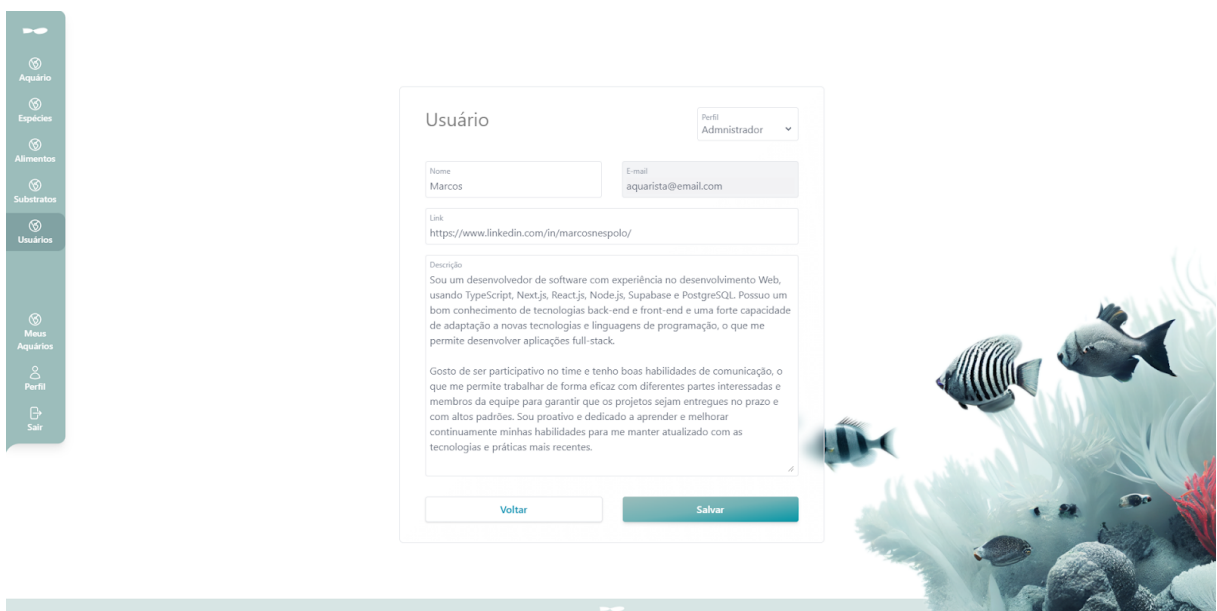
FIGURA 45 – PÁGINA DE USUÁRIOS



ID	PERFIL	NOME	E-MAIL
2	Aquarista	Larissa	lara@gmail.com
1	Especialista	Marcos	marcos.nesp@gmail.com
3	Aquarista	Eduardo	eduardohenriqueoliveira@outlook.com
4	Administrador	Marcos	aquarista@email.com

FONTE: O autor (2023)

FIGURA 46 – PÁGINA EDITAR USUÁRIO



Usuário Perfil  
Administrador

Nome: Marcos E-mail: aquarista@email.com

Link: <https://www.linkedin.com/in/marcosnespolo/>

Descrição:  
 Sou um desenvolvedor de software com experiência no desenvolvimento Web, usando TypeScript, Next.js, React.js, Node.js, Supabase e PostgreSQL. Possuo um bom conhecimento de tecnologias back-end e front-end e uma forte capacidade de adaptação a novas tecnologias e linguagens de programação, o que me permite desenvolver aplicações full-stack.  
 Gosto de ser participativo no time e tenho boas habilidades de comunicação, o que me permite trabalhar de forma eficaz com diferentes partes interessadas e membros da equipe para garantir que os projetos sejam entregues no prazo e com altos padrões. Sou proativo e dedicado a aprender e melhorar continuamente minhas habilidades para me manter atualizado com as tecnologias e práticas mais recentes.

Voltar Salvar

FONTE: O autor (2023)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escolha de uma fauna aquática compatível é um fator decisivo no aquarismo, conforme estudos apresentados nesse documento, a mescla de espécies sem prévia pesquisa e planejamento, pode resultar em problemas, como superpopulação no aquário ou agressões entre os espécimes.

Neste sentido, este trabalho se propôs a desenvolver uma ferramenta web para aquarismo que apresenta funcionalidades relevantes para o planejamento de aquários saudáveis.

Durante o processo de desenvolvimento, foram enfrentados alguns desafios, incluindo a saída inesperada de um dos membros da dupla. Com isso, se fez necessária a modificação nos requisitos propostos inicialmente. Dentre as alterações, a principal se deu na tecnologia utilizada para o banco de dados. Inicialmente foi planejado utilizar o MongoDB, um banco de dados orientado a documentos, porém, com as mudanças decorrentes do abandono de um dos membros, o autor decidiu utilizar o PostgreSQL, por meio do Supabase, que é um banco de dados relacional de seu domínio.

O presente trabalho deu origem a um sistema de código aberto, destinado ao público do aquarismo, e será mantido com a contribuição de especialistas da área de aquarismo, para alimentar a base de dados de forma confiável, e também da área de desenvolvimento de softwares, para incluir novas funcionalidades ao sistema.

### 5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Uma oportunidade de melhoria observada ao término do desenvolvimento deste trabalho seria a criação de um módulo de itens de aquarismo, onde o perfil especialista poderia incluir e editar, de forma detalhada, itens como tipos de filtros, termostatos e oxigenadores de água, com o intuito de ampliar a base de conhecimento disponível para os usuários.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Renata Coelho et al. **Utilização de animais como coterapeutas na redução de estresse e nos tratamentos de transtornos mentais e emocionais do ser humano.** Ensaios e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde, v. 24, n. 5-esp., p. 527-535, 2020. Disponível em: <https://ensaioseciencia.pgsskroton.com.br/article/view/8512>. Acesso em: 21 de jan. de 2023.

ARDEL, Vinicius Ferreira; DOS SANTOS, Solange Alves Duarte. **A aquariofilia como ferramenta de educação ambiental para conservação da biodiversidade.** Revista Monografias Ambientais, p. 1238-1243, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/4613>. Acesso em 21 de jan. de 2023.

BARBIERI, J. C.; SILVA, D. DA. **Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios.** RAM. Revista de Administração Mackenzie, v. 12, n. 3, p. 51–82, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ram/a/DSKVmHs8qLRFRRGcGqTKh7H/#>>. Acesso em: 04/03/2023.

BROWNING, B.; COOPER, C. **Espaços Humanos: O Impacto Global do Design Biofílico no Ambiente de Trabalho.** Interface, 2015. Disponível em: [http://interfaceinc.scene7.com/is/content/InterfaceInc/Interface/Americas/WebsiteContentAssets/Documents/Reports/Human%20Spaces/Global\\_Human\\_Spaces\\_Report\\_pt\\_BR.pdf](http://interfaceinc.scene7.com/is/content/InterfaceInc/Interface/Americas/WebsiteContentAssets/Documents/Reports/Human%20Spaces/Global_Human_Spaces_Report_pt_BR.pdf) Acesso em: 18 de jun. de 2021.

CRACKNELL, Deborah et al. **Marine biota and psychological well-being: a preliminary examination of dose–response effects in an aquarium setting.** Environment and behavior, v. 48, n. 10, p. 1242-1269, 2016. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0013916515597512>. Acesso em: 21 de jan. de 2023.

DE ANDRADE COSTA, Jefferson; VETORELLI, Michelle Pinheiro. **O aquário como recurso didático para o ensino de biologia.** Universidade Federal do Delta do Parnaíba, 2020. Disponível em: [http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD1\\_SA19\\_ID6865\\_29092020115010.pdf](http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA19_ID6865_29092020115010.pdf). Acesso em: 22 de jan. de 2023.

DESENVOLVIMENTO ÁGIL. **SCRUM**. Disponível em: <<http://www.desenvolvimentoagil.com.br/scrum/>>. Acesso em: 03 jan. 2023 .

DOS SANTOS, Ana Caroline Casavara et al. **Ecosistema de aquário**. Atas do Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar-V EPCC, p. 1-5, 2007. Disponível em: [http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2007/anais/ana\\_caroline\\_casavara\\_dos\\_santos.pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2007/anais/ana_caroline_casavara_dos_santos.pdf). Acesso em: 21 de jan. de 2023.

FALCADE, Andressa. **Diagramas de Caso de Uso**. URI Santiago. Disponível em: <http://www.urisantiago.br/computacao/arquivos/enade/Aula%20%20Diagramas%20de%20Caso%20de%20Uso.pdf>. Acesso em: 10 de junho. de 2021.

GALHARDO, Leonor; OLIVEIRA, Rui. **Dos peixes e dos homens: o estudo do bem-estar animal aplicado à piscicultura**. 2005. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Rui-Oliveira-7/publication/228586218\\_Dos\\_Peixes\\_e\\_dos\\_Homens\\_O\\_Estudo\\_do\\_Bem-estar\\_Animal\\_Aplicado\\_a\\_Piscicultura/links/02e7e53c4d6b01df4b000000/Dos-Peixes-e-dos-Homens-O-Estudo-do-Bem-estar-A-nimal-Aplicado-a-Piscicultura.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rui-Oliveira-7/publication/228586218_Dos_Peixes_e_dos_Homens_O_Estudo_do_Bem-estar_Animal_Aplicado_a_Piscicultura/links/02e7e53c4d6b01df4b000000/Dos-Peixes-e-dos-Homens-O-Estudo-do-Bem-estar-A-nimal-Aplicado-a-Piscicultura.pdf). Acesso em: 22 de jan. de 2023.

LIMA, Amanda Fagundes. **A importância de uma gestão sustentável em unidades de conservação: o caso do parque ecológico Altamiro de Moura Pacheco-Gioás**. Universidade de Brasília, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/8820>. Acesso em: 21 de jan. de 2023.

MELLO, Gabrielle et al. **Montando um aquário na escola: Uma estratégia para o ensino de ciências e educação ambiental**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 8, n. 3, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/85018>. Acesso em: 12 de jan. de 2023.

MELO, Lucylle Fróis de. **Impacto da intervenção assistida por animais nas habilidades sociais, motivação e estresse em crianças cursando o ensino fundamental: um estudo etológico, neurofisiológico e neuropsicológico**. Universidade de Brasília, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/16888>. Acesso em: 12 de jan. de 2023.

MUZA, Pedro Henrique Ferreira. **Design Biofílico: Ampliando o Conceito de Sustentabilidade de Edificações**. Universidade de Brasília, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/42356>. Acesso em: 12 de jan. de 2023.

ODUM, Eugène. **Fundamentos da Ecologia**. Fundação Calouste Gulbenkian, 6ª Edição - 1975, p 47.

PEREIRA, A. M. Luiz. **Análise e modelagem de sistemas com a UML: com dicas e exercícios resolvidos**. 1ª edição – Rio de Janeiro, 2011.

PIVELLI, Sandra Regina Pardini. **Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-22062007-092500/en.php>. Acesso em: 22 de jan. de 2023.

PRESSMAN, R. S; MAXIM, B.R. **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**. Tradução de João Eduardo Nóbrega Tortello. 8ª edição – Porto Alegre: AMGH, 2016.

ROSEMBERG, Carlos; SCHILLING, Albert; BASTOS, Cristianne; ARARIPE, Rodrigo. **Prototipação de Software e Design Participativo**. Instituto Atlântico - Universidade de Fortaleza, 2008. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Carvalho-41/publication/220737394\\_Prototipacao\\_de\\_software\\_e\\_design\\_participativo\\_uma\\_experiencia\\_do\\_atlantico/links/5c984bc592851cf0ae95ecbc/Prototipacao-de-software-e-design-participativo-uma-experiencia-do-atlantico.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Carvalho-41/publication/220737394_Prototipacao_de_software_e_design_participativo_uma_experiencia_do_atlantico/links/5c984bc592851cf0ae95ecbc/Prototipacao-de-software-e-design-participativo-uma-experiencia-do-atlantico.pdf). Acesso em: 21 de jan. de 2023.

SAABÁ, Aldejane de Lima. **Plantas artificiais x plantas vivas: caracterização de cada uso pelos moradores de Tefé, AM**. Universidade do Estado do Amazonas, 2017. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/596>. Acesso em: 21 de jan. de 2023.

SANTONIERI, L. **Agrobiodiversidade e conservação ex situ: reflexões sobre conceitos e práticas a partir do caso da Embrapa/Brasil**. 2015. 503 f. Tese (Doutorado em Antropologia Social) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas,

Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2015

SCHNELL, Alexandre. **Uso do Modelo Cascata no Desenvolvimento de um Sistema para Serviços de Oficina Mecânica Automotiva**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Ponta Grossa, 2018. Disponível em: <http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/16825>. Acesso em: 22 de jan. de 2023.

SOARES, Sandramara. **Material de apoio à elaboração da documentação do modelo de casos de uso**. Setor de Educação Profissional e Tecnológica, Universidade Federal do Paraná, 2020.

SUTHERLAND, Jeff. **SCRUM: A arte de fazer o dobro de trabalho na metade do tempo**. Leya, 2014.

VIEIRA, Rodrigo. **UML - Diagrama de Casos de Uso**. Operacional TI, Medium. Disponível em: <https://medium.com/operacionalti/uml-diagrama-de-casos-de-uso-29f4358ce4d5>. Acesso em: 15 de ago. de 2020.

## APÊNDICE A – REQUISITOS DO SISTEMA

### 1 Requisitos Funcionais

#### 1.1 Parte Aquarista

- O aquarista deve realizar seu cadastro e login (na *role user*) no sistema.
- O aquarista pode montar novos aquários no seu perfil, especificando suas dimensões e selecionando os peixes que irão lhe compor.
- O aquarista pode editar e excluir aquários cadastrados.
- O aquarista pode pesquisar por espécies de peixe, para obter informações gerais.
- O aquarista pode adicionar novos peixes aos aquários cadastrados, bem como excluir peixes já existentes.
- O aquarista pode consultar os perfis de especialistas cadastrados no sistema.

#### 1.2 Parte Especialista

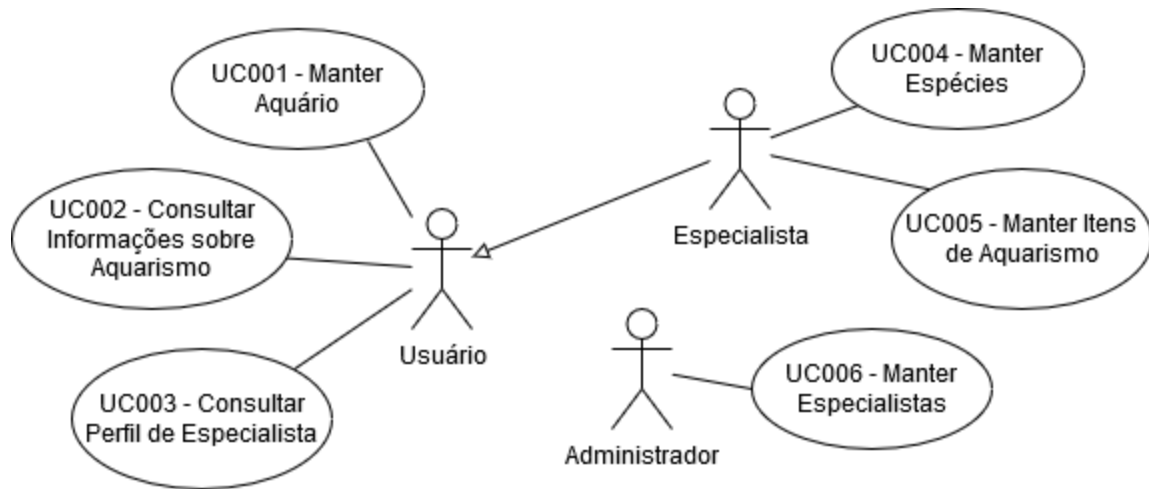
- O especialista deve ter acesso a todos os recursos da parte aquarista.
- O especialista deve realizar login e atualizar e suas informações no sistema.
- O especialista pode ver, criar e editar espécies.
- O especialista pode ver, criar e editar informações sobre alimentos e substratos.

#### 1.3 Parte Administradora

- O especialista deve ter acesso a todos os recursos da parte aquarista.
- O especialista deve ter acesso a todos os recursos da parte especialista.
- O administrador pode ver, criar e editar os perfis de usuários.

## APÊNDICE B – DIAGRAMA DE CASO DE USO

FIGURA 47 - DIAGRAMA DE CASO DE USO



FONTE: O autor (2023)

### CASO DE USO: **UC001 - MANTER AQUÁRIO**

Este caso de uso é iniciado por um usuário. Permite ao usuário a capacidade de criar um aquário, informando suas dimensões, o tipo de aquário, as espécies de peixe iniciais que já pretende criar, e um nome para identificação. Bem como, excluir o aquário e modificá-lo, adicionando ou removendo peixes ou outros materiais.

### CASO DE USO: **UC002 - CONSULTAR INFORMAÇÕES SOBRE AQUARISMO**

Este caso de uso é iniciado por um usuário. Permite que o usuário navegue pela enciclopédia do sistema que possui informações sobre as espécies de peixe, flora aquática, categorias de equipamentos para aquário, tipos de substrato, entre outros.

### CASO DE USO: **UC003 - CONSULTAR PERFIL DE ESPECIALISTA**

Este caso de uso é iniciado por um usuário. Permite que o usuário acesse as informações de perfis dos especialistas que mantêm a base de dados do sistema.

**CASO DE USO: UC004 - MANTER ESPÉCIES**

Este caso de uso é iniciado por um especialista. Permite ao especialista cadastrar, ler, editar e excluir espécies de peixe no banco de dados do sistema.

**CASO DE USO: UC005 - MANTER INFORMAÇÕES SOBRE AQUARISMO**

Este caso de uso é iniciado por um especialista. Permite ao especialista cadastrar, ler, editar e excluir informações gerais sobre aquarismo, listadas no caso de uso UC002, na enciclopédia do sistema.

**CASO DE USO: UC006 - MANTER ESPECIALISTAS**

Este caso de uso é iniciado por um administrador. Permite que o administrador criar, ler, editar e excluir perfis de especialistas que podem logar no sistema.

## APÊNDICE C – ESPECIFICAÇÕES DOS CASOS DE USO

### FIGURA 28 - DIAGRAMA DE CASO DE USO - UC001 – MANTER AQUÁRIO

**ATOR:** Usuário

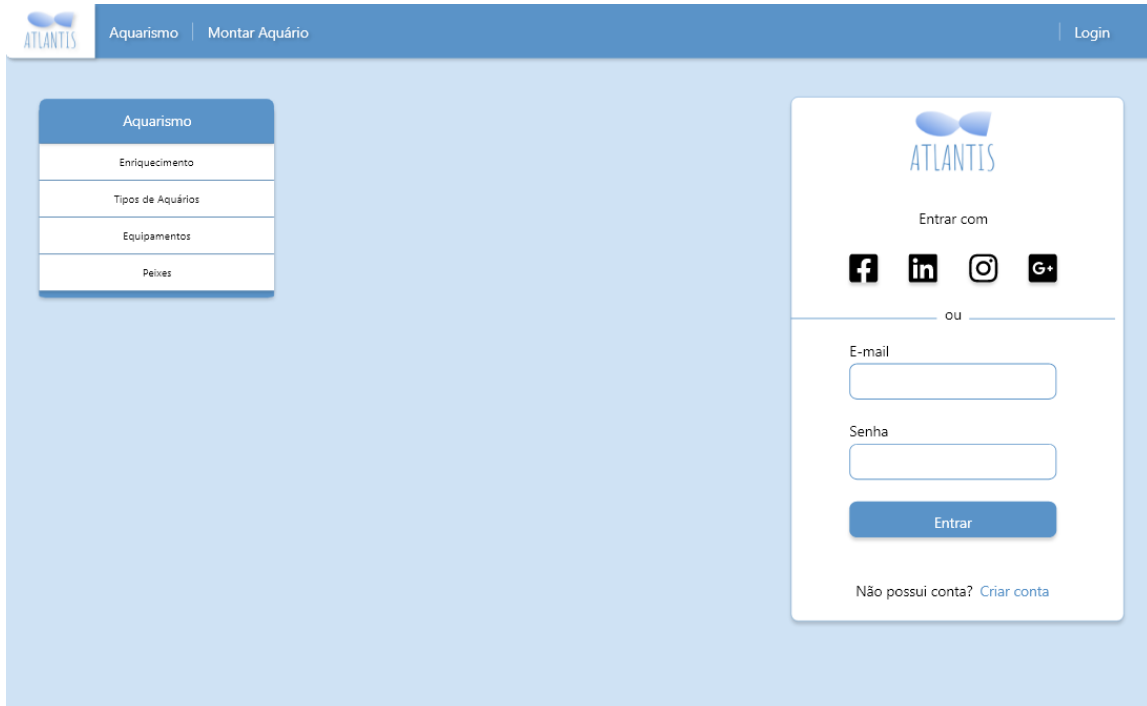
**DESCRIÇÃO:** Permite ao usuário a capacidade de criar um aquário informando seus dados, ou editar e excluir um aquário já cadastrado.

#### **REGRAS DE NEGÓCIO:**

- O usuário PODE informar as dimensões do aquário.
- O sistema DEVE habilitar o botão “Definir Tamanho” SOMENTE SE todos os campos estiverem preenchidos, e o valor de “Coluna de Água” for menor que o valor da “ALTURA”.
- O usuário DEVE selecionar o tipo de aquário desejado.
- O sistema DEVE desabilitar o botão “+” dos peixes incompatíveis com os peixes adicionados, e com as dimensões e tipo de aquário.
- O usuário PODE utilizar os filtros para delimitar os tipos de peixes disponíveis para aquele aquário.
- O usuário PODE clicar no botão “-” dos peixes SOMENTE SE aquele peixe já estiver presente no aquário.
- O sistema DEVE salvar o aquário no sistema SOMENTE SE o usuário estiver logado.

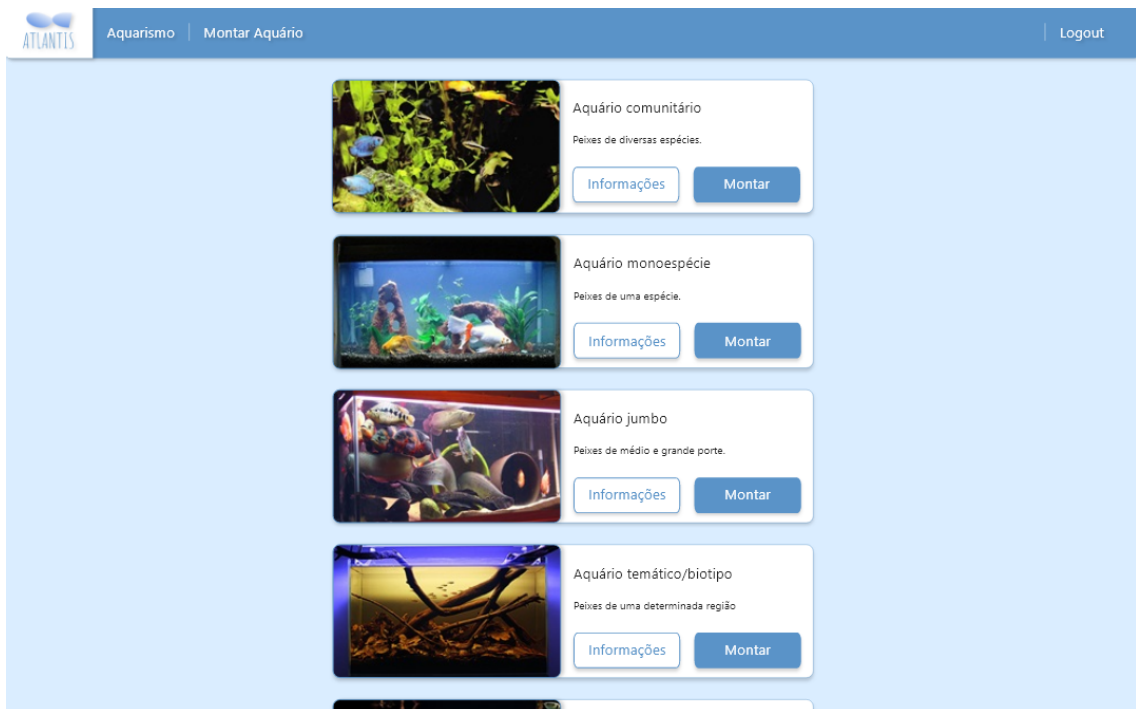
#### **INTERFACES:**

FIGURA 29 - PROTÓTIPO - TELA INICIAL DO SISTEMA



Fonte: O autor (2023).

FIGURA 30 - PROTÓTIPO - TELA DE SELEÇÃO DO TIPO DE AQUÁRIO



Fonte: O autor (2023).

FIGURA 31 - PROTÓTIPO - TELA DE DIMENSÕES DO AQUÁRIO

ATLANTIS | Aquarismo | Montar Aquário | Logout

### Tamanho do Aquário

Altura

Largura

Profundidade

Coluna de água

Fonte: O autor (2023).

FIGURA 32 - PROTÓTIPO - TELA DE EDIÇÃO DO AQUÁRIO

ATLANTIS | Aquarismo | Montar Aquário | Logout

### Aquário

Água

Espaço

Equipamentos

Peixes

Betta   0

Betta   0

Betta   0

Betta   0

Betta   0

### Filtros

Nome

Temperamento

Amigável com a própria espécie

Amigável com outras espécies

Posição no Aquário

Topo  Meio  Fundo

Temperatura

0 5 °C 17 °C 30

pH

0 5 8 14

dGH

0 7 12 25

Salinidade

0 16 33

Acará-azul  
Aequidens pulcher

Temp. 23 - 27 °C  
dGH 10 - 25 °N  
Sal. 12 - 19 ppt  
pH 7 - 9

Posição  0

Acará-azul  
Aequidens pulcher

Temp. 23 - 27 °C  
dGH 10 - 25 °N  
Sal. 12 - 19 ppt  
pH 7 - 9

Posição  0

Acará-azul  
Aequidens pulcher

Temp. 23 - 27 °C  
dGH 10 - 25 °N  
Sal. 12 - 19 ppt  
pH 7 - 9

Posição  0

Acará-azul  
Aequidens pulcher

Temp. 23 - 27 °C  
dGH 10 - 25 °N  
Sal. 12 - 19 ppt  
pH 7 - 9

Posição  0

Acará-azul  
Aequidens pulcher

Temp. 23 - 27 °C  
dGH 10 - 25 °N  
Sal. 12 - 19 ppt  
pH 7 - 9

Posição  0

Fonte: O autor (2023).

**b) CENÁRIO PRINCIPAL**

- Na tela inicial o usuário clica na aba “Montar Aquário”.
- O sistema abre uma nova aba para seleção do tipo de aquário.
- O usuário escolhe que tipo de aquário irá montar e clica no botão “Informações” para saber mais sobre como aquele tipo funciona, em seguida clica em “Montar”.
- O sistema abre uma nova aba para o preenchimento das dimensões do aquário, com o botão “Definir Tamanho” desabilitado.
- O usuário insere a altura, largura, profundidade e coluna de água do aquário.
- O sistema habilita o botão “Definir Tamanho”.
- O usuário clica no botão “Definir Tamanho”.
- O sistema direciona para a aba do aquário montado, e carrega uma lista com os peixes disponíveis para aquelas dimensões e tipo de aquário, todos com os botões “-” desabilitados.
- O usuário preenche o nome do peixe que deseja criar.
- O sistema apresenta uma lista que bate com os dados de entrada do usuário.
- O usuário pressiona o botão “+” do peixe que pretende criar, e na quantidade que deseja adicionar.
- O sistema adiciona o peixe ao aquário, habilita o botão “-” do peixe, e desabilita o botão “+” dos outros peixes incompatíveis com o adicionado.

**c) CENÁRIOS SECUNDÁRIOS:**

- O usuário clica em “Ainda não sei o tamanho” na tela de tamanho do aquário
  - O sistema direciona para a aba do aquário montado, e carrega uma lista com os peixes disponíveis para o tipo de aquário escolhido.
  - segue conforme o fluxo principal
- O usuário clica na aba de um aquário cadastrado na tela inicial
  - O sistema direciona para a aba do aquário selecionado, e carrega uma lista com os peixes já adicionados com o botão “-” habilitado e os demais peixes.
  - segue conforme o fluxo principal
- O usuário clica em “Excluir Aquário” na aba de um aquário cadastrado

- O sistema pede uma confirmação de exclusão
  - O usuário clica no botão “Excluir”
  - O sistema exclui o aquário do banco de dados
- O usuário clica em “Salvar Aquário” sem estar logado no sistema
- O sistema abre uma aba de login, com os campos email e senha vazios, o botão de “Login” desabilitado e o botão “Cadastrar-se” habilitado.
  - O usuário preenche email e senha.
  - O sistema habilita o botão “Login”.
  - O usuário clica em “Login”.
  - O sistema cria a sessão de usuário e salva o aquário.

FIGURA 33 - DIAGRAMA DE CASO DE USO – UC002 – CONSULTAR  
INFORMAÇÕES SOBRE AQUARISMO

**ATOR:** Usuário

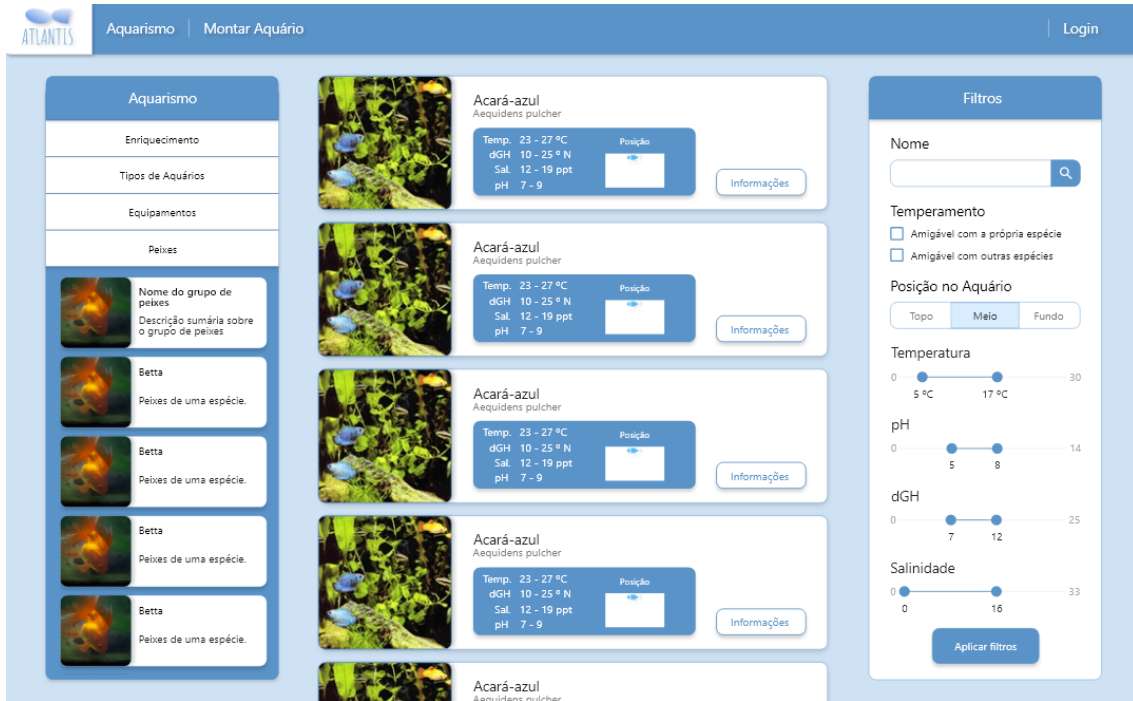
**DESCRIÇÃO:** Permite ao usuário a capacidade de navegar pela enciclopédia do sistema, consultando informações diversas sobre aquarismo, como espécies de peixe, categorias de equipamentos para aquário, tipos de aquário, enriquecimento em geral.

**REGRAS DE NEGÓCIO:**

- O usuário NÃO PRECISA estar logado para acessar a enciclopédia do sistema.

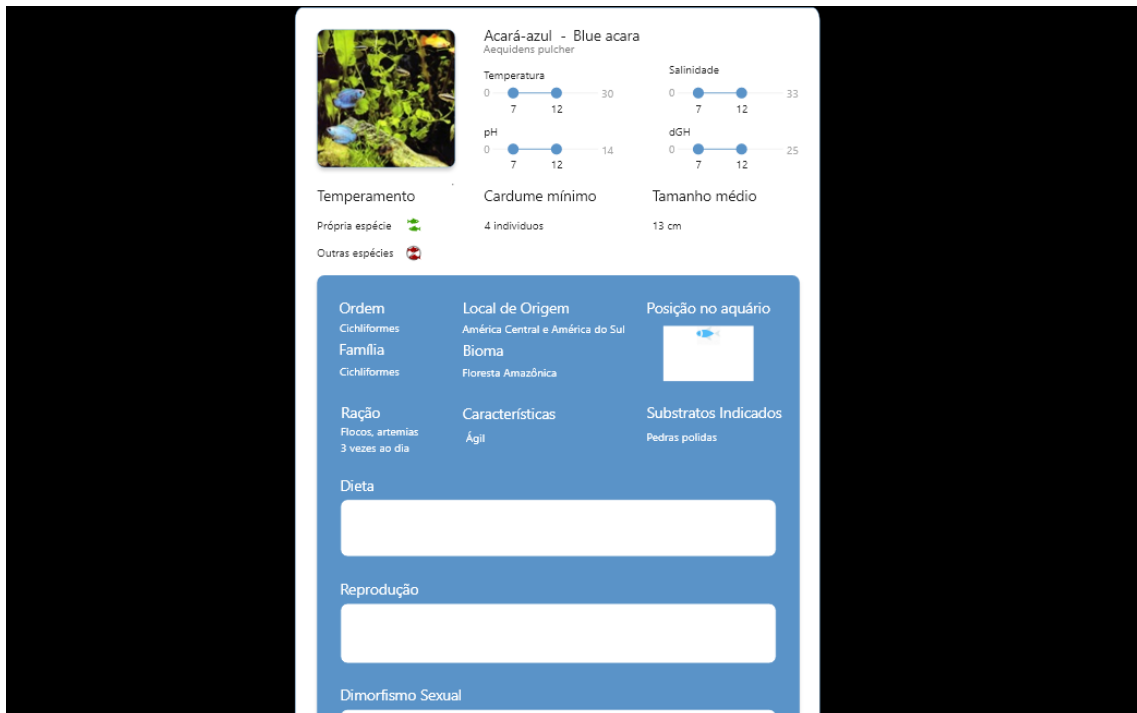
**INTERFACES:**

FIGURA 34 - PROTÓTIPO - TELA DE ESPÉCIES DE PEIXES



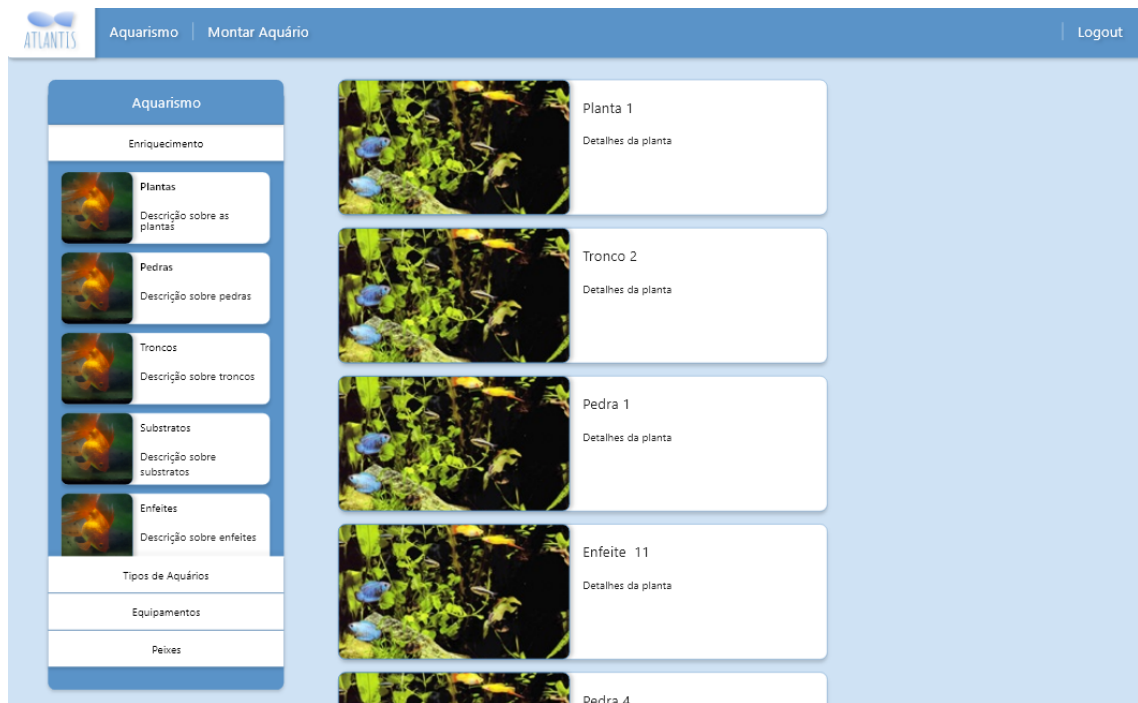
Fonte: O autor (2023).

FIGURA 35 - PROTÓTIPO - TELA DAS INFORMAÇÕES DE UMA ESPÉCIE



Fonte: O autor (2023).

FIGURA 36 - PROTÓTIPO - TELA DE ENRIQUECIMENTOS



Fonte: O autor (2023).

## b) CENÁRIO PRINCIPAL

- Na tela inicial ao lado esquerdo, o usuário clica na aba “Peixes”.
- O sistema abre a opção com alguns grupos de peixes.
- O usuário escolhe e clica em um grupo.
- O sistema carrega uma lista no centro da tela com diferentes espécies de peixe daquele grupo, com o botão “Informações” habilitado. E um card com filtros de pesquisa no lado direito da tela.
- O usuário aplica os filtros para encontrar a espécie desejada.
- O usuário escolhe uma espécie e clica em “Informações”.
- O sistema abre uma caixa maior para a espécie selecionada com todas suas informações.

## c) CENÁRIOS SECUNDÁRIOS:

- O usuário clica na aba “Tipos de Aquário”

- O sistema carrega uma lista no centro da tela com diferentes tipos de aquário e suas informações.
- O usuário clica na aba “Equipamentos”
- O sistema abre a aba em algumas categorias de equipamento.
  - O usuário escolhe e clica em uma categoria.
  - O sistema carrega uma lista no centro da tela com diferentes tipos de equipamento daquela categoria.
- O usuário clica na aba “Plantas”
- O sistema carrega uma lista no centro da tela com diferentes espécies de plantas para aquário.
- O usuário clica na aba “Enriquecimento”
- O sistema abre a aba em algumas categorias de enriquecimento.
  - O usuário escolhe e clica em uma categoria.
  - O sistema carrega uma lista no centro da tela com diferentes tipos de enriquecimento daquela categoria.

FIGURA 37 - DIAGRAMA DE CASO DE USO -  
UC003 – CONSULTAR PERFIS DE ESPECIALISTAS

**ATOR:** Usuário

**DESCRIÇÃO:** Permite ao usuário a capacidade de acessar os perfis de especialistas cadastrados no sistema.

**REGRAS DE NEGÓCIO:**

- O usuário NÃO PRECISA estar logado para consultar os especialistas.

**b) CENÁRIO PRINCIPAL**

- O usuário clica na aba Especialistas
- O sistema carrega no centro da tela uma lista com os perfis de especialistas cadastrados no sistema, com o botão “+ Informações” habilitado em cada item da lista.
- O usuário clica em “+ Informações” de um perfil.
- O sistema abre o item mostrando todos os dados do perfil especialista.

FIGURA 38 - DIAGRAMA DE CASO DE USO -  
UC004 – MANTER ESPÉCIES

**ATOR:** Especialista

**DESCRIÇÃO:** Permite ao especialista a capacidade de cadastrar, ler, editar e excluir as espécies de peixe do banco de dados.

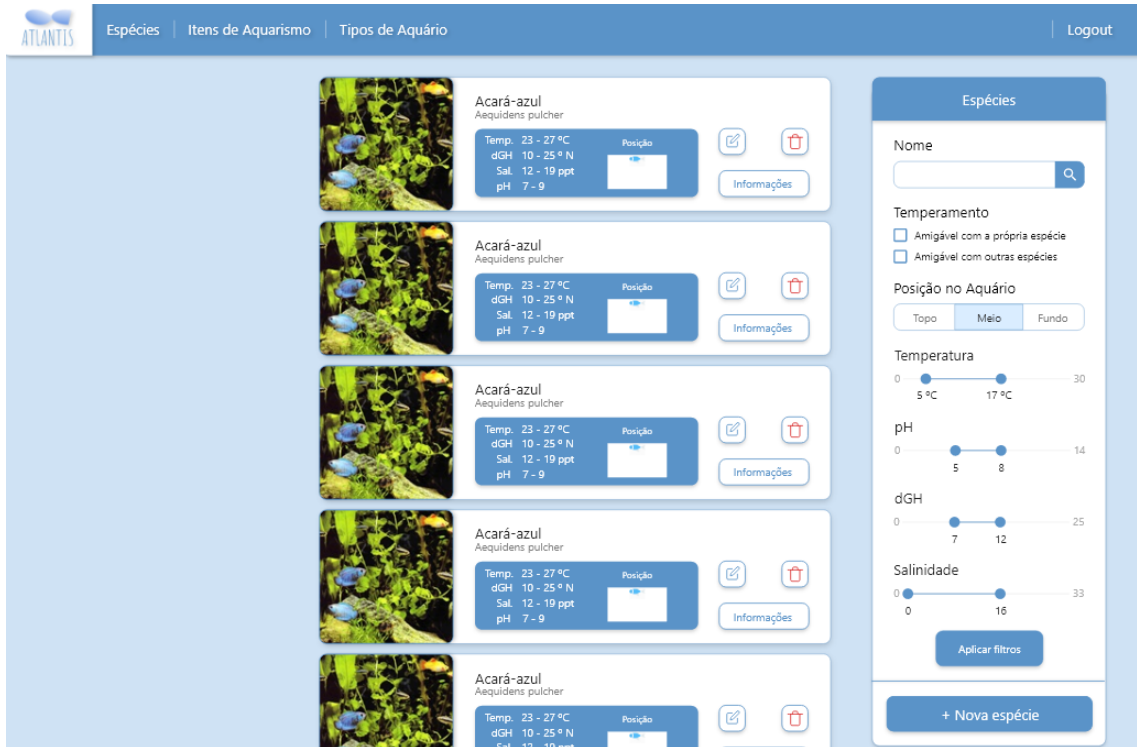
**PRÉ-CONDIÇÕES:** Especialista deve possuir um cadastro e estar logado no sistema.

**REGRAS DE NEGÓCIO:**

- Todos os campos da tela de cadastro de peixe são obrigatórios, exceto a “Observação”.
- Os campos “Nome usual” e “Nome Científico” não podem ser duplicados no banco de dados.
- Na tela de edição de peixe, o especialista NÃO PODE alterar campos deixando-os em branco.

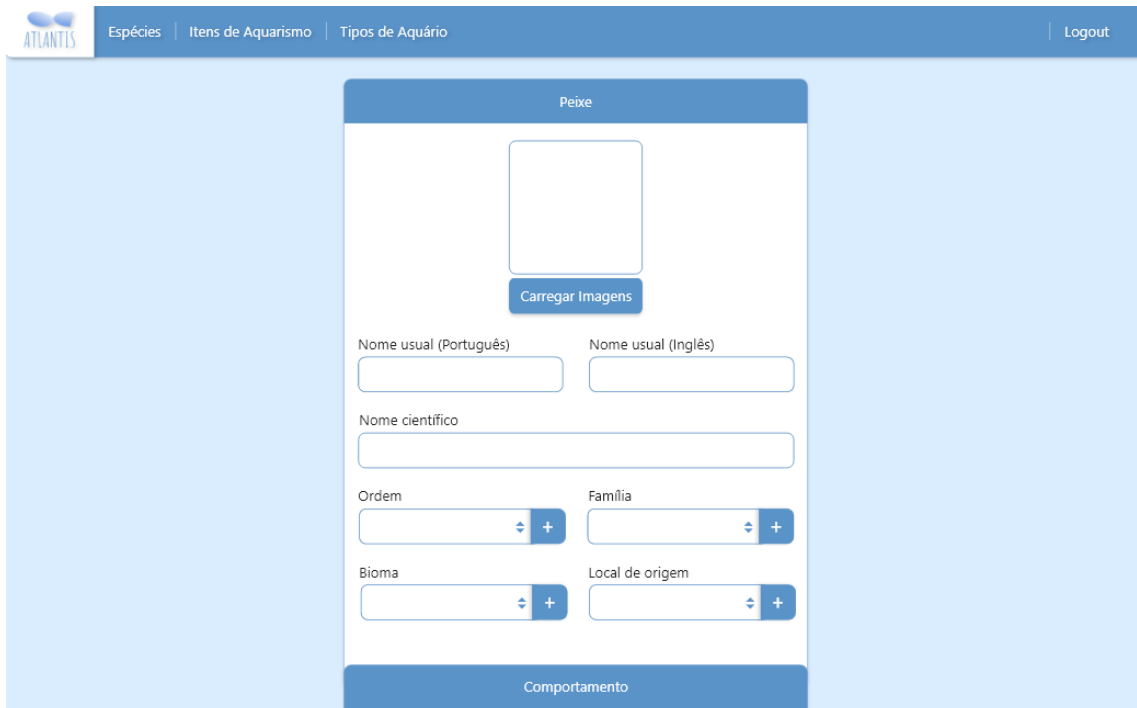
**INTERFACES:**

FIGURA 39 - PROTÓTIPO - TELA DE ESPÉCIES DE PEIXES



Fonte: O autor (2023).

FIGURA 40 - PROTÓTIPO - TELA DE CADASTRO E EDIÇÃO DE ESPÉCIE



Fonte: O autor (2023).

## **b) CENÁRIO PRINCIPAL**

- Na tela inicial o especialista clica na aba “Espécies”.
- O sistema carrega no centro da tela a lista de espécies já cadastradas, com os botões “Editar” e “Excluir” habilitados, e no lado esquerdo o menu de filtros, bem como o botão “Nova Espécie” habilitado.
- O especialista clica em “Nova Espécie”.
- O sistema carrega a página de cadastro de espécies, com o botão “Salvar” desabilitado.
- O especialista preenche todos os dados.
- O sistema habilita o botão “Salvar”.
- O especialista clica no botão “Salvar”.
- O sistema cadastra a espécie de peixe no banco de dados.

## **c) CENÁRIOS SECUNDÁRIOS:**

- O especialista edita uma espécie
  - Na tela com a lista de espécies.
  - O especialista clica no botão “Editar” de um peixe.
  - O sistema carrega a tela de cadastro do peixe com as informações já preenchidas, e o botão “Salvar” desabilitado.
  - O especialista altera os campos que desejar.
  - O sistema habilita o botão “Salvar”.
  - O especialista clica no botão “Salvar”.
  - O sistema realiza a atualização no peixe cadastrado.
- O especialista exclui um peixe da lista
  - Na tela com a lista de espécies.
  - O especialista clica no botão “Excluir” de um peixe.
  - O sistema pede uma confirmação de exclusão.
  - O especialista clica em “Excluir”.
  - O sistema exclui o peixe do banco de dados.
- O especialista cadastra um peixe já existente

- Na tela de cadastro de peixes, o especialista preenche o “Nome usual” ou o “Nome Científico” com um peixe já cadastrado.
- O sistema exibe um aviso de duplicidade de dados.

FIGURA 41 - DIAGRAMA DE CASO DE USO -  
UC005 – MANTER INFORMAÇÕES SOBRE AQUARISMO

**ATOR:** Especialista

**DESCRIÇÃO:** Permite ao especialista a capacidade de cadastrar, editar e excluir as informações gerais sobre aquarismo da enciclopédia do sistema, como espécies de peixe, categorias de equipamentos para aquário, tipos de aquário, enriquecimento em geral.

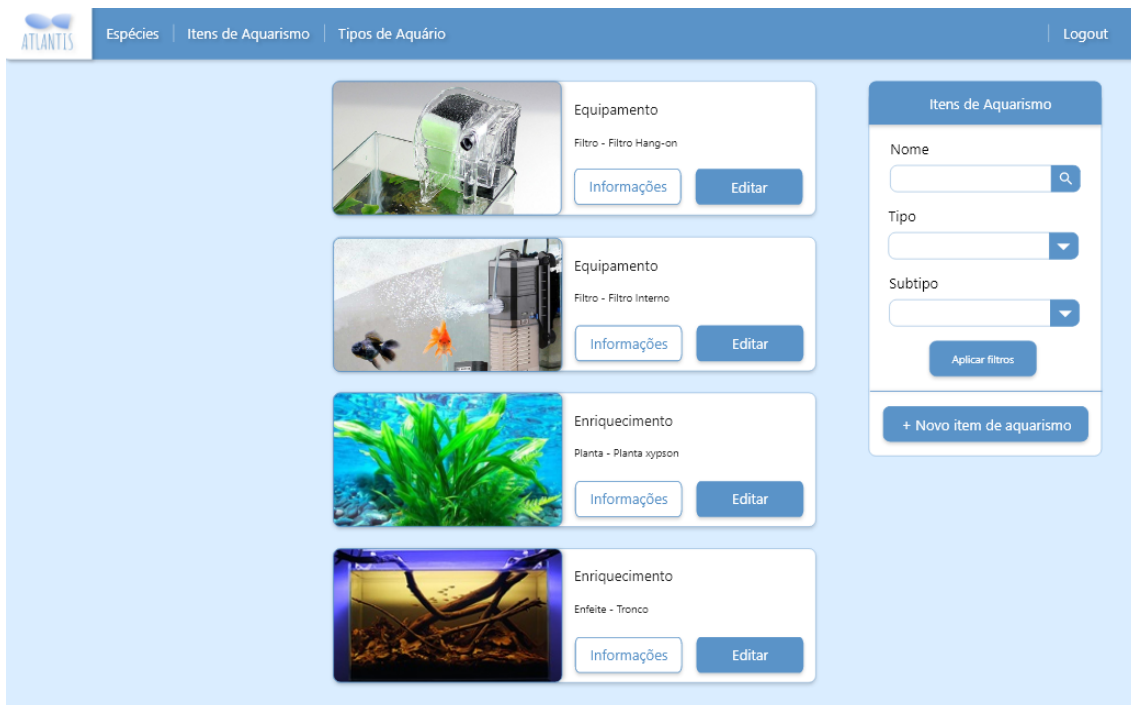
**PRÉ-CONDIÇÕES:** Especialista deve possuir um cadastro e estar logado no sistema.

**REGRAS DE NEGÓCIO:**

- O sistema irá habilitar o botão “Salvar” SOMENTE SE todos os campos do cadastro e edição estiverem preenchidos, inclusive a imagem.
- A combinação dos campos “Nome” e “Tipo” dos itens de aquário NÃO PODEM ser duplicados no banco de dados.
- O campo “Nome” nos tipos de aquário NÃO PODE ser duplicado.
- O especialista PODE adicionar peixes no cadastro de tipo de aquário.

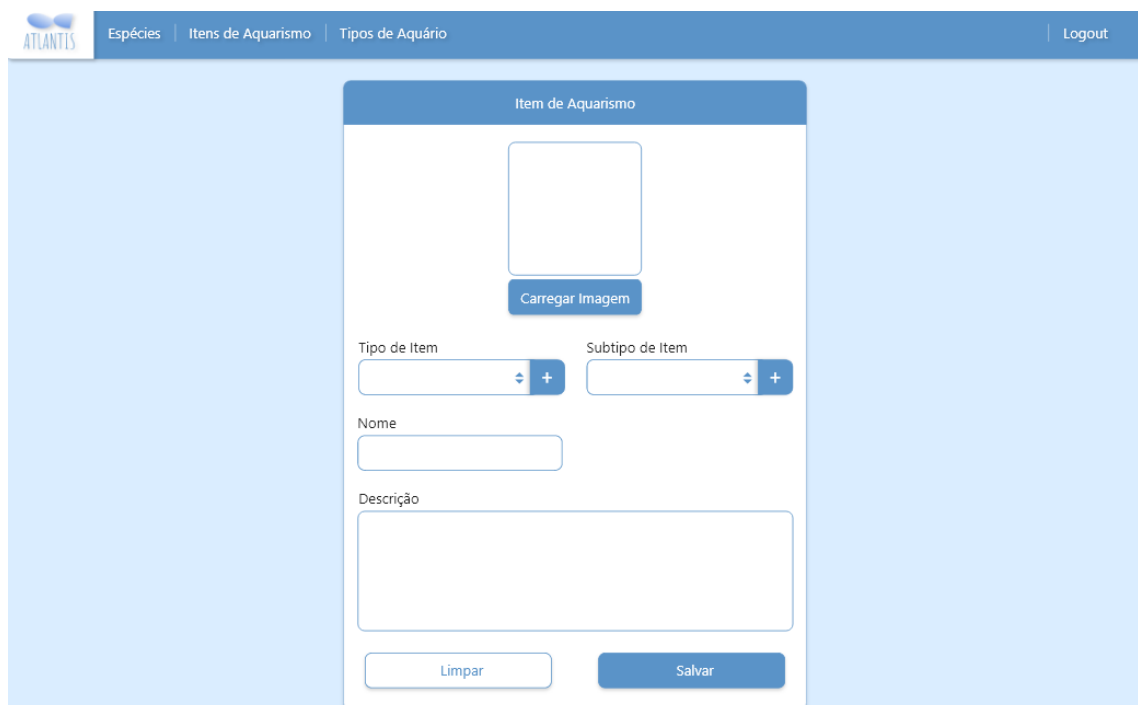
**INTERFACES:**

FIGURA 42 - PROTÓTIPO - TELA DE ITENS DE AQUÁRIO



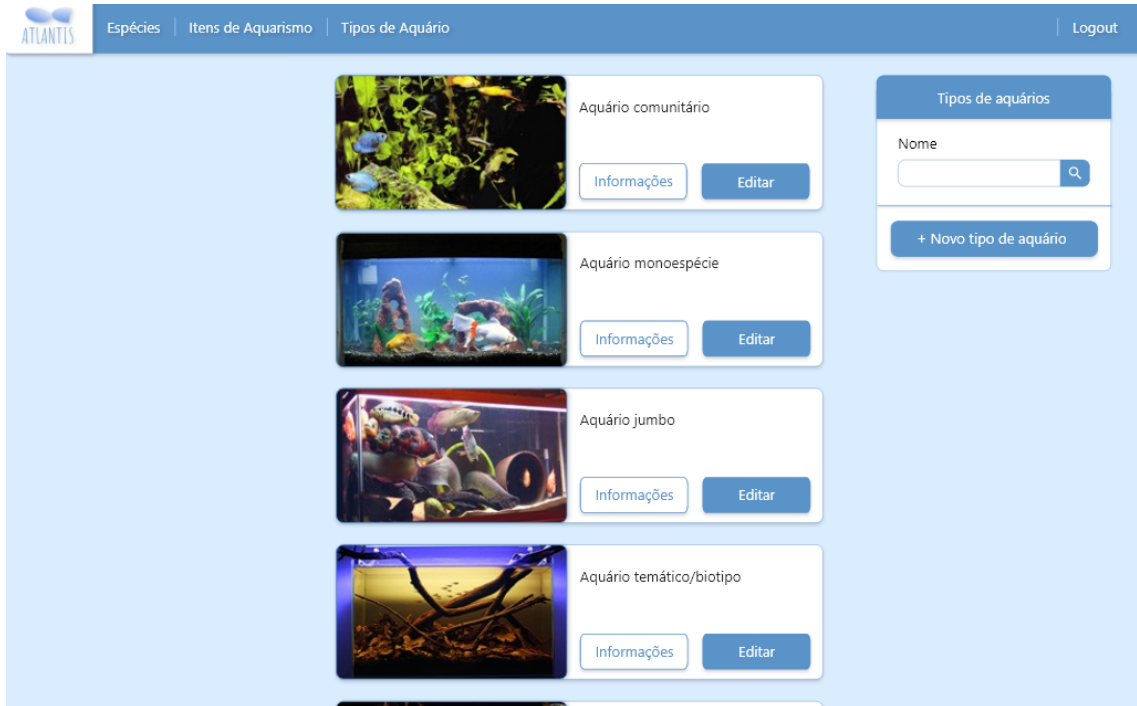
Fonte: O autor (2023).

FIGURA 43 - PROTÓTIPO - TELA DE CADASTRO E EDIÇÃO DE ITEM DE AQUÁRIO



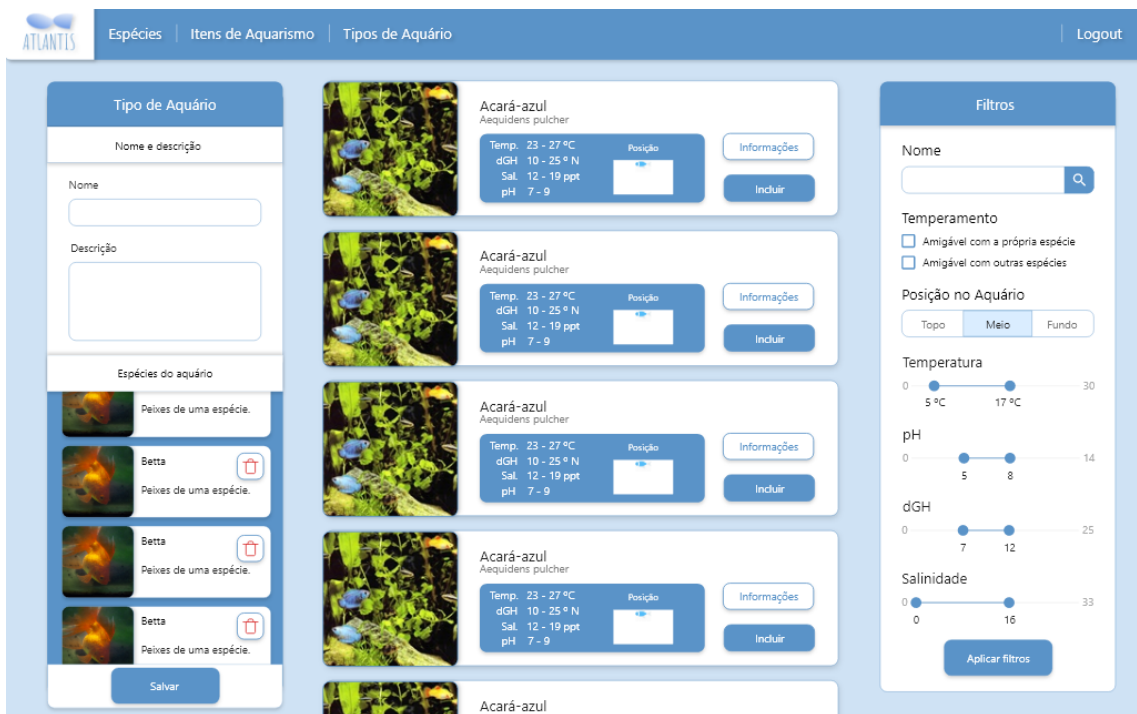
Fonte: O autor (2023).

FIGURA 44 - PROTÓTIPO - TELA DE TIPOS DE AQUÁRIO



Fonte: O autor (2023).

FIGURA 45 - PROTÓTIPO - TELA DE CADASTRO E EDIÇÃO DE TIPO DE AQUÁRIO



Fonte: O autor (2023).

## **b) CENÁRIO PRINCIPAL**

- O especialista clica na aba de “Itens de Aquarismo”.
- O sistema carrega no centro da tela uma lista com itens de aquarismo cadastrados, bem como a aba de pesquisa ao lado direito com o botão “Novo Item” habilitado.
- O especialista clica em “Novo Item”.
- O sistema carrega a aba de cadastro com os campos em branco e o botão “Salvar” desabilitado.
- O especialista preenche os campos.
- O sistema habilita o botão “Salvar”.
- O especialista clica em “Salvar”.
- O sistema salva o registro no banco de dados.

## **c) CENÁRIOS SECUNDÁRIOS:**

- O especialista cadastra um tipo de aquário
  - O especialista clica na aba de “Tipos de Aquário”.
  - O sistema carrega no centro da tela uma lista com tipos de aquário cadastrados, bem como a aba de pesquisa ao lado direito com o botão “Novo Tipo de Aquário” habilitado.
  - O especialista clica em “Novo Tipo de Aquário”.
  - O sistema carrega a aba de cadastro no lado esquerdo da tela com os campos em branco, a lista de peixes para serem adicionados e o botão “Salvar” desabilitado.
  - O especialista preenche os campos e adiciona os peixes.
  - O sistema habilita o botão “Salvar”.
  - O especialista clica em “Salvar”.
  - O sistema salva o registro no banco de dados.
- O especialista cadastra um tipo de aquário já existente
  - Inicia como o cenário anterior.
  - Usuário clica em “Salvar”.
  - O sistema exibe um alerta de duplicidade de dados no banco.

- O especialista edita um Item de aquarismo
  - O especialista clica em uma das abas do menu do lado esquerdo da tela.
  - O sistema abre a aba em algumas categorias de itens.
  - O especialista escolhe e clica em uma categoria.
  - O sistema carrega uma lista no centro da tela com diferentes tipos de itens daquela categoria, com os botões “Excluir” e “Editar” habilitados.
  - O usuário clica em “Editar”.
  - O sistema abre os campos do enriquecimento para edição, e o botão de “Salvar” desabilitado.
  - O especialista modifica os campos desejados.
  - O sistema habilita o botão “Salvar”.
  - O especialista clica em “Salvar”.
  - O sistema atualiza o registro no banco de dados.
  
- O especialista exclui um item de aquarismo
  - Inicia como o cenário anterior.
  - O especialista clica em “Excluir”.
  - O sistema exibe um pedido de confirmação de exclusão.
  - O especialista clica em “Sim”.
  - O sistema exclui o registro do banco de dados.
  
- O especialista cadastra um item de aquarismo já existente
  - Inicia como o cenário principal.
  - Usuário clica em “Salvar”.
  - O sistema exibe um alerta de duplicidade de dados no banco.

FIGURA 46 - DIAGRAMA DE CASO DE USO -  
UC006 - MANTER ESPECIALISTAS

**ATOR:** Administrador

**DESCRIÇÃO:** Permite ao administrador cadastrar, consultar e excluir perfis de especialistas no sistema.

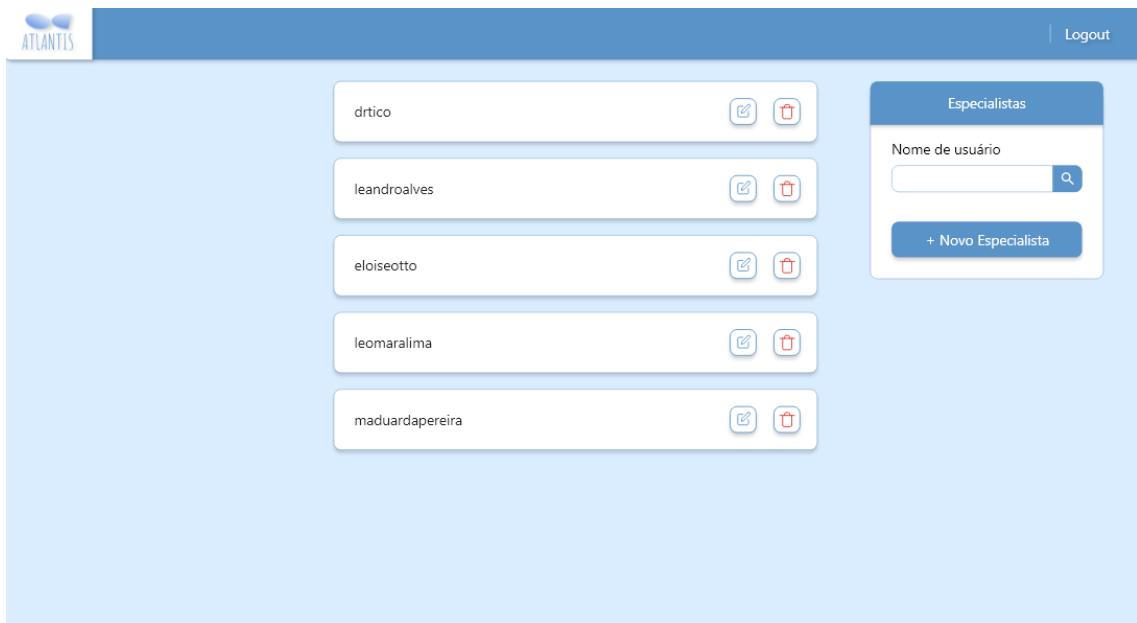
**PRÉ-CONDIÇÕES:** Administrador deve possuir um cadastro e estar logado no sistema.

**REGRAS DE NEGÓCIO:**

- No cadastro de especialistas, o botão “Salvar” é habilitado SOMENTE SE os dois campos estiverem preenchidos.
- No cadastro de especialistas, o administrador NÃO PODE inserir um “Nome de usuário” que já exista no banco de dados.

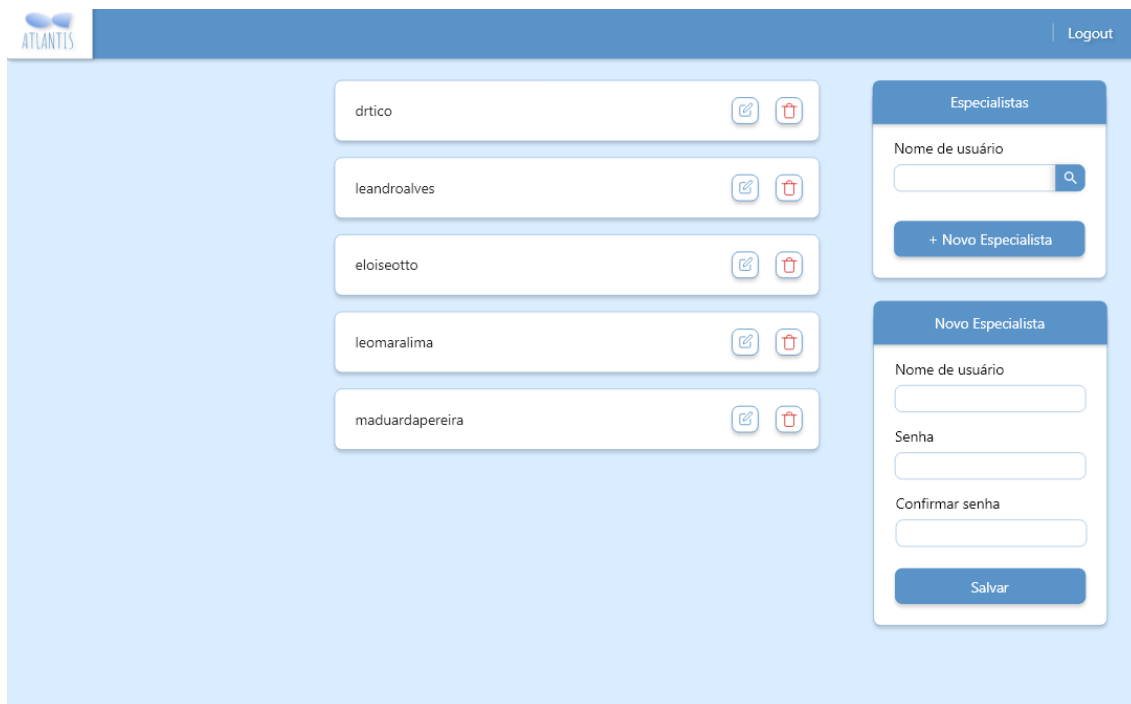
**INTERFACES:**

FIGURA 47 - PROTÓTIPO - TELA DE LISTAGEM DE ESPECIALISTAS



Fonte: O autor (2023).

FIGURA 48 - PROTÓTIPO - TELA DE CADASTRO DE ESPECIALISTAS



Fonte: O autor (2023).

FIGURA 49 - PROTÓTIPO - TELA DE EDIÇÃO DE ESPECIALISTA

O protótipo apresenta uma interface de usuário para a edição de especialistas. No topo, há o logotipo 'ATLANTIS' e um link 'Logout'. A principal área contém uma lista de especialistas com os seguintes nomes: 'drtico', 'leandroalves', 'eloiseotto', 'leomarlina' e 'maduarpel'. Cada nome possui ícones para edição e exclusão. Um modal de edição está aberto sobre o nome 'Joel', contendo campos para 'Nova senha' e 'Confirmar nova senha', além de botões 'Cancelar' e 'Salvar'. À direita, há dois painéis: 'Especialistas' com uma barra de busca e um botão '+ Novo Especialista', e 'Novo Especialista' com campos para 'Nome de usuário', 'Senha' e 'Confirmar senha', e um botão 'Salvar'.

Fonte: O autor (2023).

## b) CENÁRIO PRINCIPAL

- O sistema carrega a lista de especialistas já cadastrados com as opções de excluir e habilitar, bem como a barra de busca e um botão “Novo Especialista” disponível.
- O administrador clica em “Novo Especialista”
- O sistema cria uma nova caixa para o especialista, com campos de usuário e senha para primeiro acesso, e o botão “Salvar” desabilitado.
- O administrador preenche os campos.
- O sistema habilita o botão “Salvar”.
- O administrador clica em “Salvar”.
- O sistema registra o perfil de especialista no banco de dados.

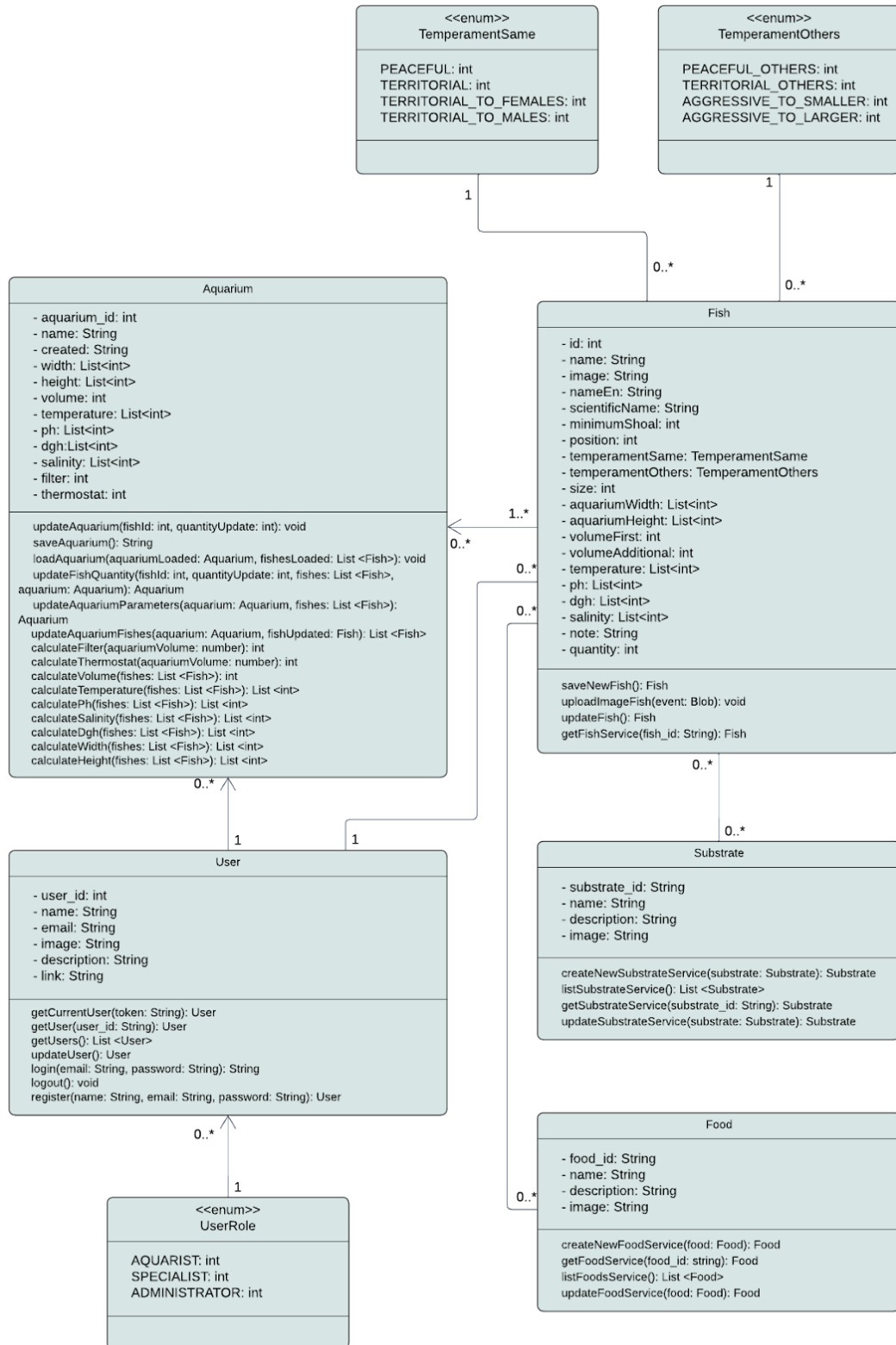
## c) CENÁRIOS SECUNDÁRIOS:

- O administrador clica em “Excluir” em um especialista da lista
  - O sistema abre uma janela pedindo confirmação de exclusão.
  - O administrador clica em “Sim”.

- O sistema exclui o perfil do especialista do banco de dados.
- No cadastro de especialistas, o administrador insere em “Nome de usuário” um usuário já cadastrado
- O sistema exibe um alerta de usuário já cadastrado

## APÊNDICE D – DIAGRAMA DE CLASSES

FIGURA 50 - DIAGRAMA DE CLASSES



Fonte: O autor (2023).

## APÊNDICE E – DIAGRAMA DE ATIVIDADES

FIGURA 51 - DIAGRAMA DE ATIVIDADES - LOGIN

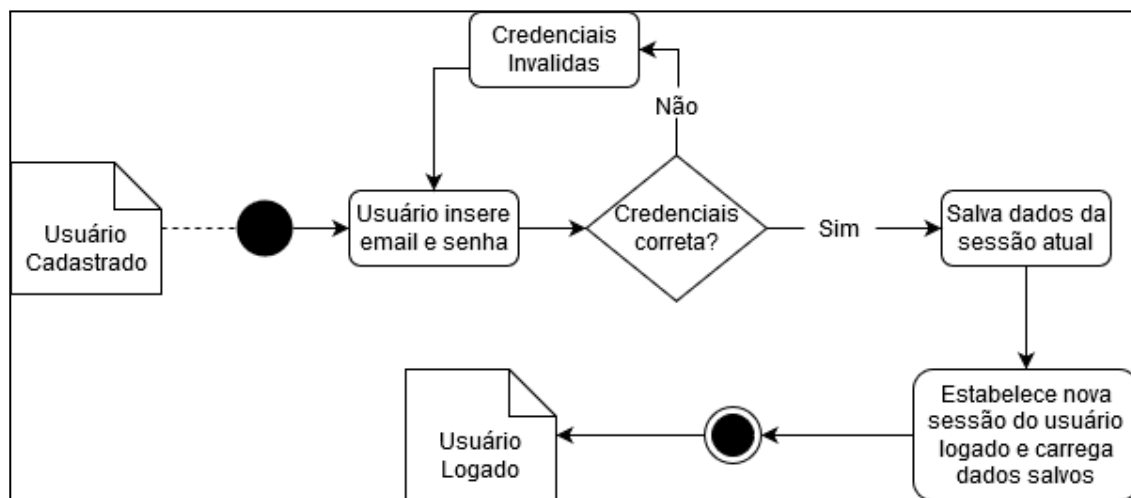


FIGURA 52 - DIAGRAMA DE ATIVIDADES - LOGOUT

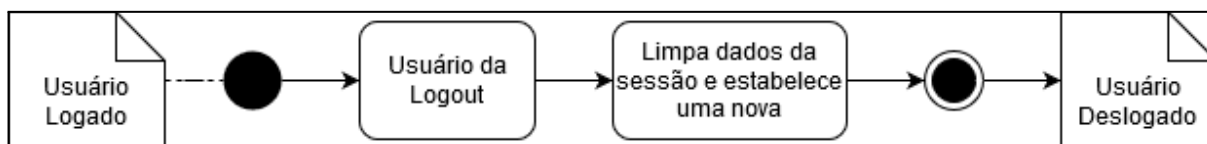


FIGURA 53 - DIAGRAMA DE ATIVIDADES - CRUD DO ADMINISTRADOR E ESPECIALISTA

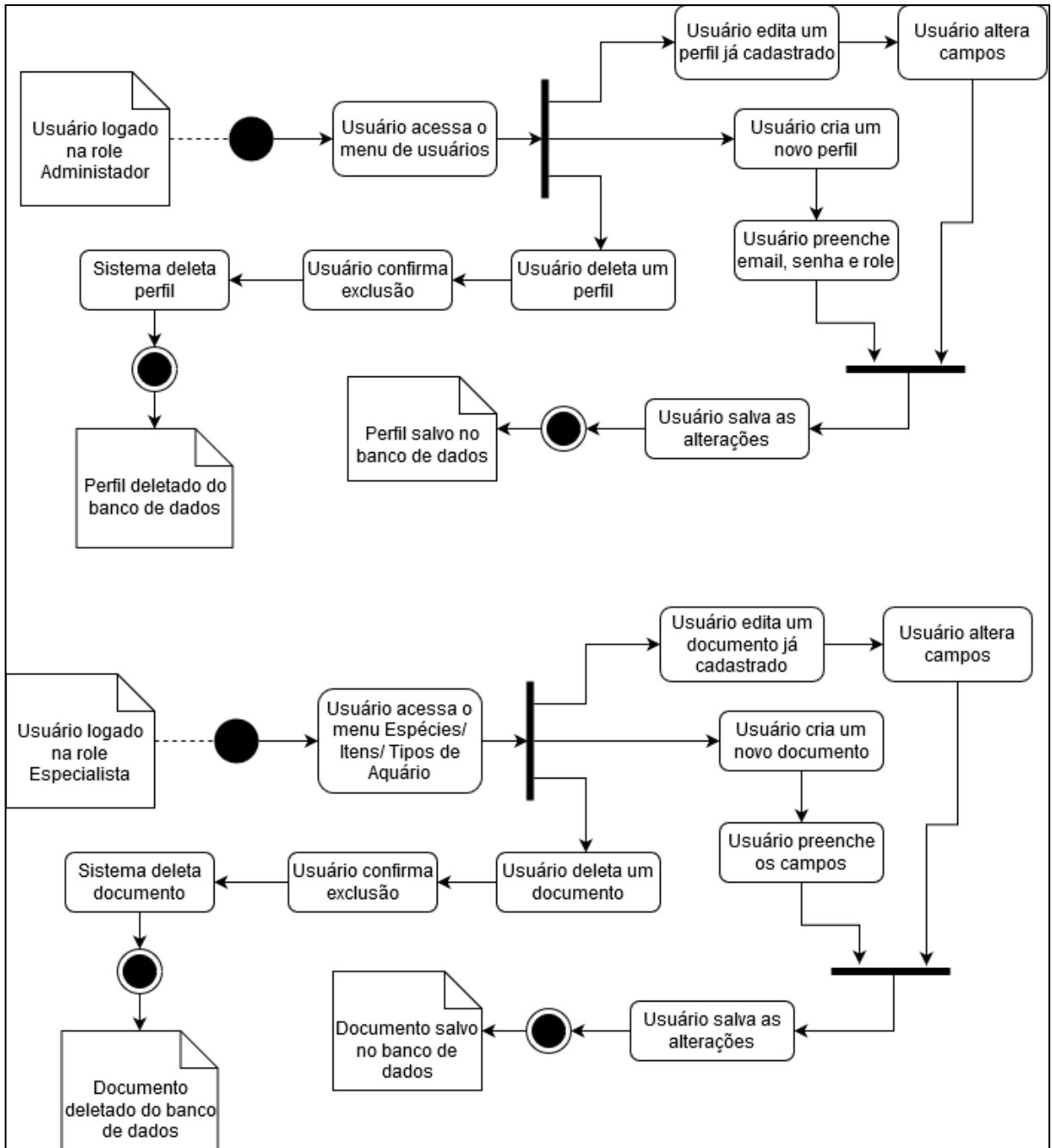


FIGURA 54 - DIAGRAMA DE ATIVIDADES - PLANEJAR AQUÁRIO

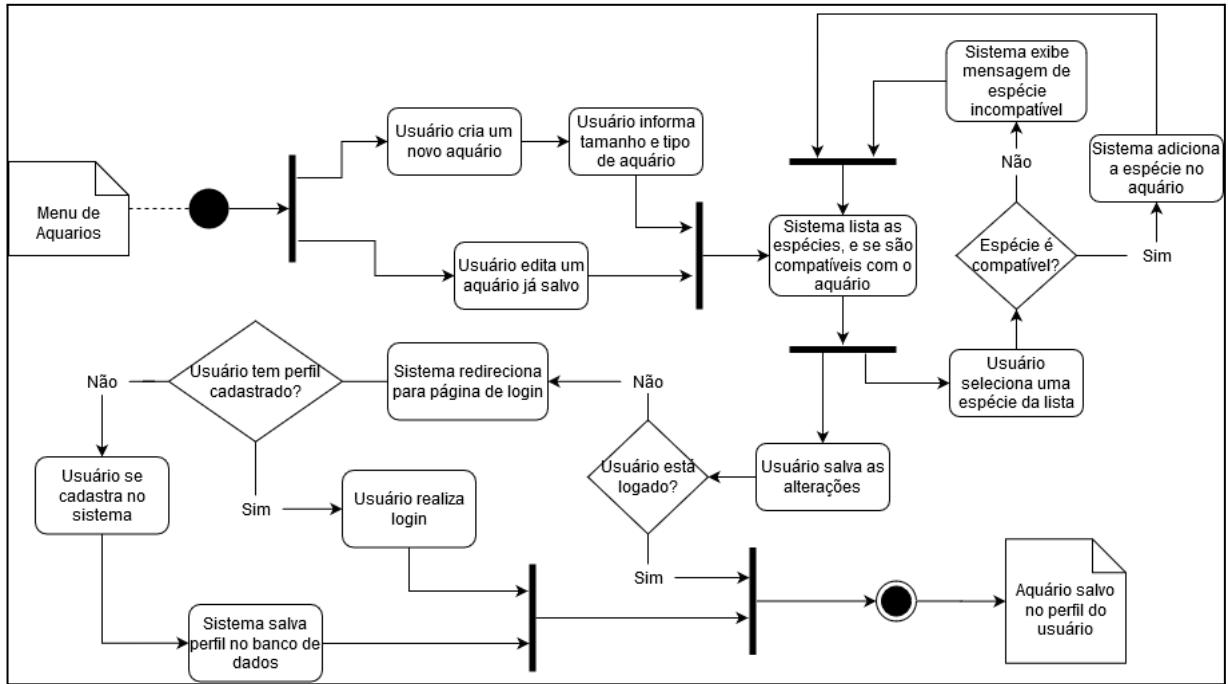
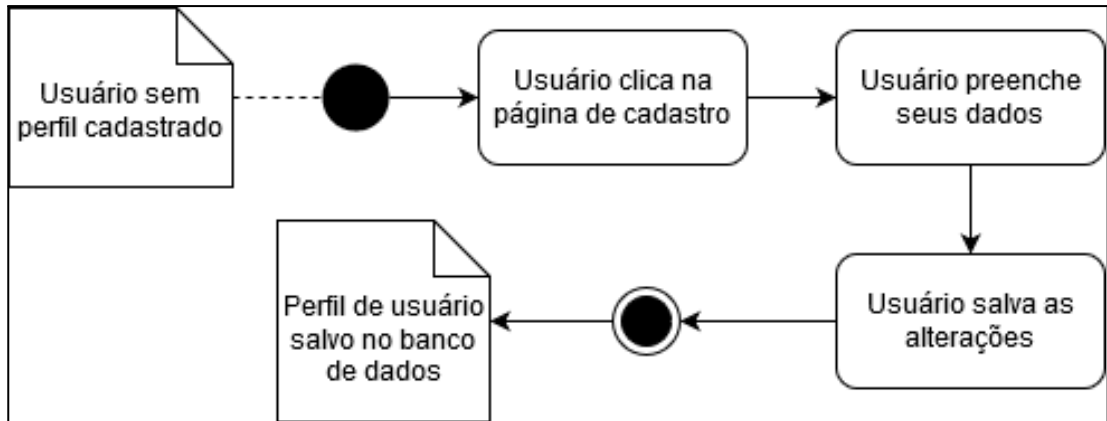


FIGURA 55 - DIAGRAMA DE ATIVIDADES - AUTO CADASTRO



### APÊNDICE F – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA

FIGURA 56 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA - LOGIN

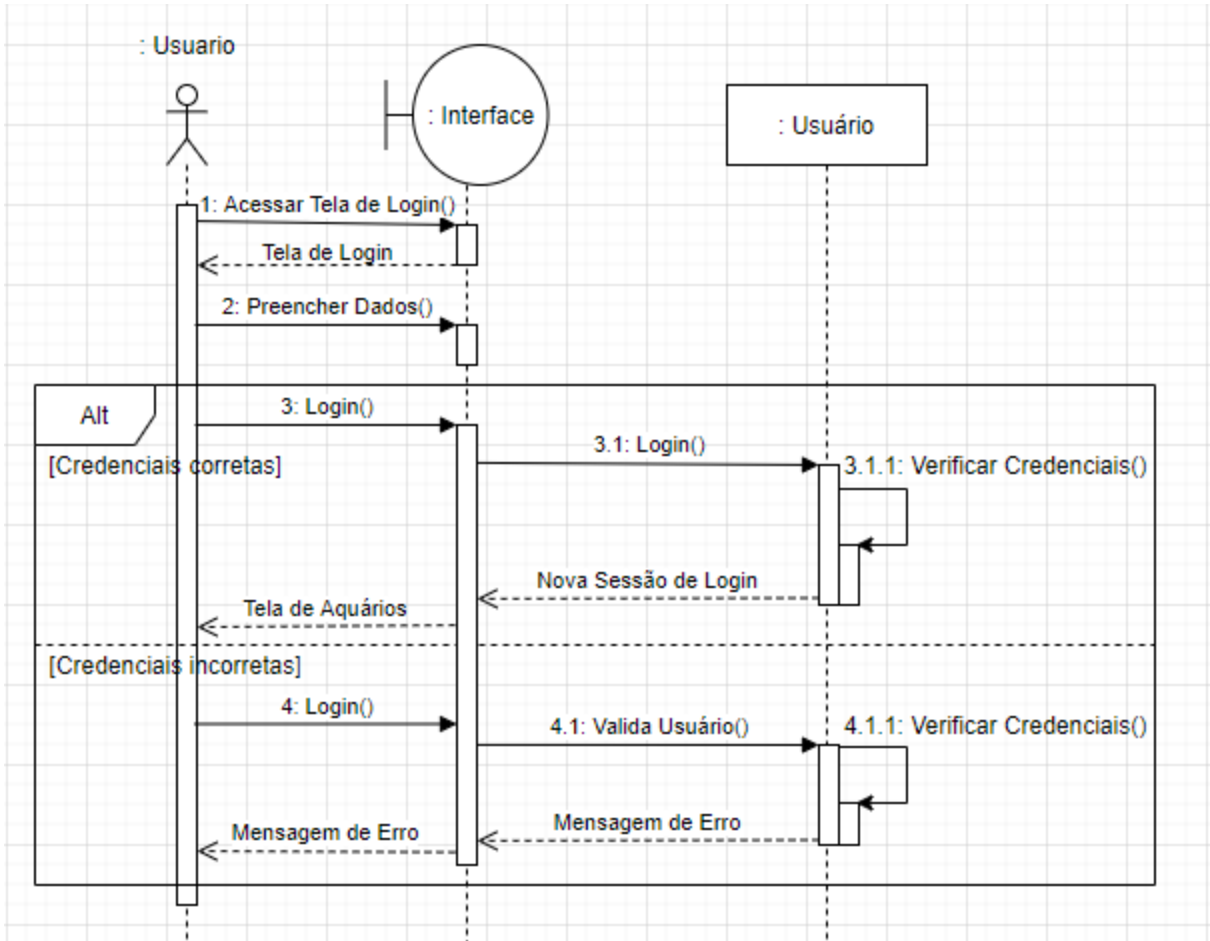
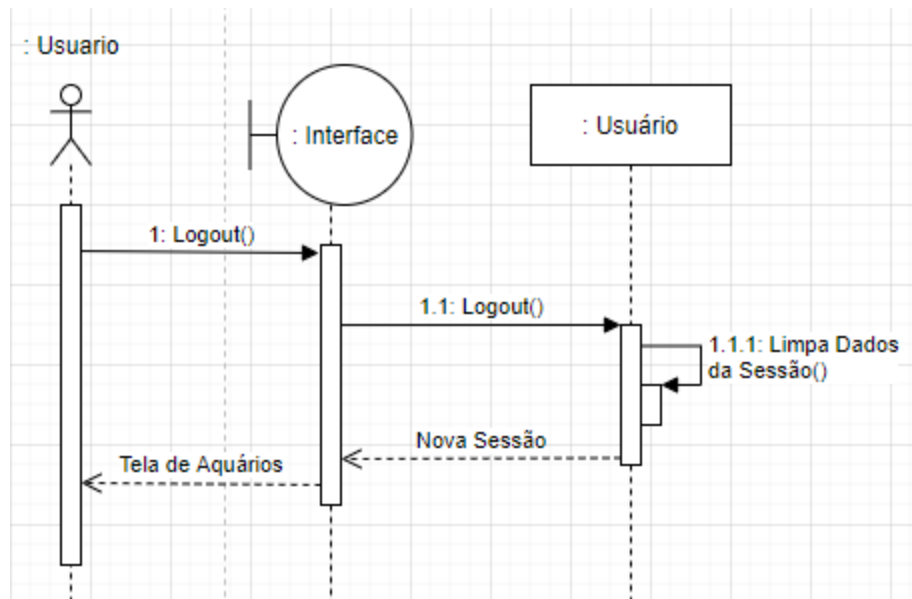
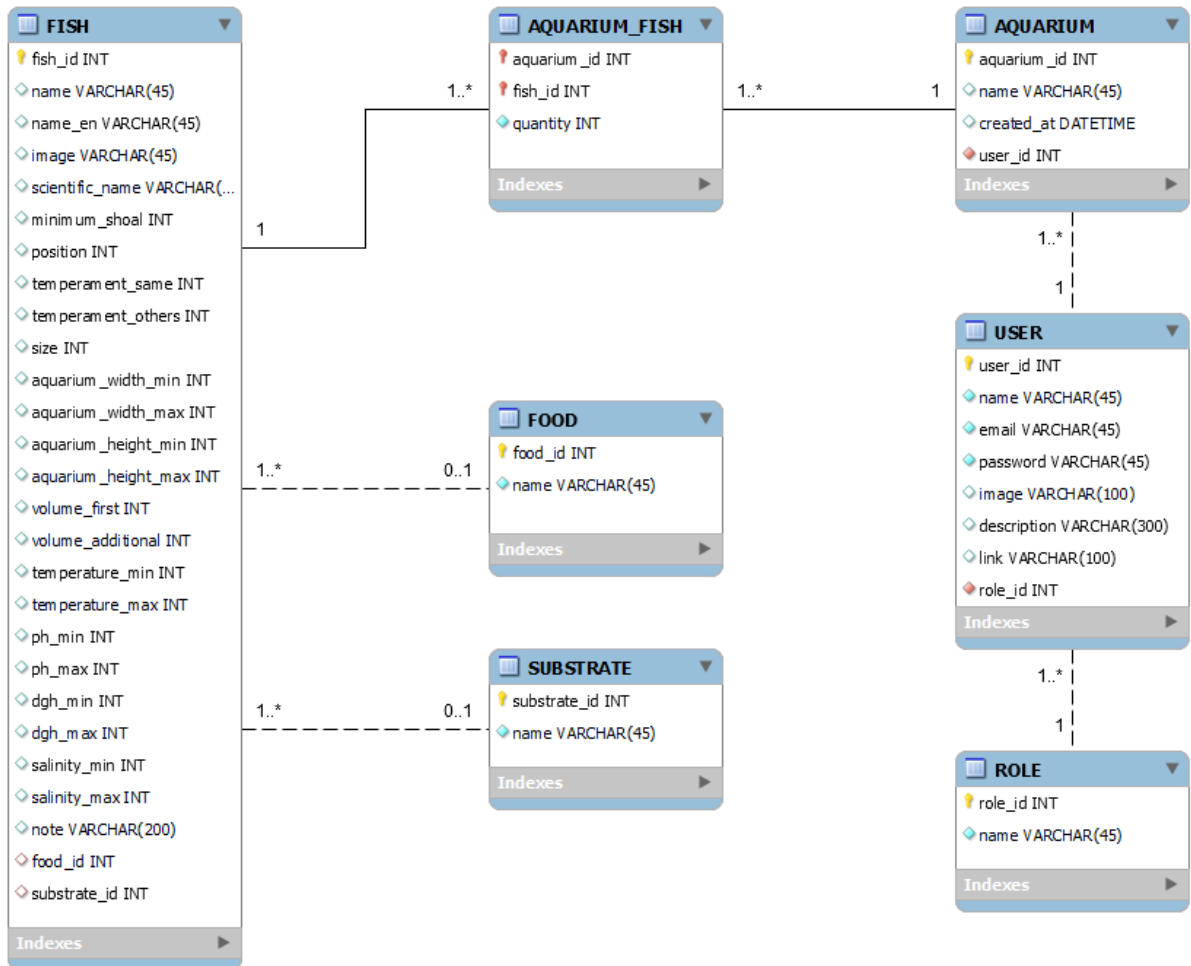


FIGURA 57 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA - LOGOUT



## APÊNDICE G – DIAGRAMA DE ENTIDADE RELACIONAMENTO

FIGURA 58 - DIAGRAMA DE ENTIDADE RELACIONAMENTO



## APÊNDICE H – VARIÁVEIS AMBIENTAIS

1. Cardume mínimo
2. Posição no aquário
3. Substratos indicados
4. Temperamento com a mesma espécie
5. Temperamento com outras espécies
6. Alimentação
7. Tamanho médio de espécime adulto
8. Largura mínima do aquário
9. Altura mínima do aquário
10. Volume mínimo para um espécime
11. Volume mínimo para cada espécime adicional
12. Temperatura mínima
13. Temperatura máxima
14. pH mínimo
15. pH máximo
16. dGH mínimo
17. dGH máximo
18. Salinidade mínima
19. Salinidade máxima

## ANEXO A

### AVALIAÇÃO DE INTERFACES SOB A LUZ DOS CRITÉRIOS ERGONÔMICOS

#### ORIENTAÇÕES

Para cada questão dos Critérios Ergonômicos escolha somente uma das opções indicadas, sabendo que:

- **Atende:** indica que todas as interfaces analisadas cumprem com a recomendação indicada.
- **Atende parcialmente:** indica que a recomendação ocorre em parte das interfaces analisadas.
- **Não atende:** indica que a recomendação não é cumprida nas interfaces analisadas, ou seja, está em desacordo com o que se estabelece na recomendação.
- **Não se aplica:** indica que aquela recomendação não pode ser analisada, pois a(s) interface(s) analisada(s) não possuem as características descritas na recomendação. Por exemplo, se o material didático não possui ícones, então não será possível analisar as questões sobre este aspecto.

Independente da opção escolhida (atende, atende parcialmente, não atende ou não se aplica), deve-se comentar sua decisão.

#### GLOSSÁRIO

- **Rótulo:** Etiquetas, títulos, cabeçalhos e outros elementos empregados para identificar e descrever os objetos e dados associados ao sistema. Em suas relações com outros objetos, os rótulos desempenham funções de identificações, descrição, indicação e incitação ao usuário. Exemplo: Data:   /  /   - o campo "Data" representa um rótulo que identifica o valor a ser preenchido na entrada de dados.
- **Feedback Imediato:** o Feedback Imediato diz respeito às respostas do sistema às ações do usuário. Por exemplo: ao clicar num botão (ação do usuário) o sistema abre uma nova tela (feedback); ao passar o mouse sobre um link (ação do usuário) o cursor do mouse muda de formato (feedback). Respostas do computador devem ser fornecidas, de forma rápida, com passo (timing) apropriado e consistente para cada tipo de transação. De todo modo, uma resposta rápida deve ser fornecida com informações sobre a transação solicitada e seu resultado.

#### A) SOBRE O CONTEXTO E AMBIENTE DE USO

1. Identifique o material didático avaliado e a(s) mídia(s):  
\_\_\_\_\_
2. Qual(is) equipamento(s) utilizou para esta avaliação?
  - a. Computador de mesa (desktop)
  - b. Notebook
  - c. Smartphone
  - d. Tablet
  - e. Outro (citar): \_\_\_\_\_
3. Qual(is) navegador(es) utilizou para esta avaliação?
  - a. Internet Explorer
  - b. Google Chrome
  - c. Mozilla Firefox
  - d. Safari
  - e. Opera
  - f. Outro (citar): \_\_\_\_\_
4. Qual sua experiência quanto a utilização de critérios ergonômicos para avaliação de interfaces e interações de aplicações computacionais?
  - a. Sou avaliador experiente
  - b. Já avaliei interfaces e interações de aplicações computacionais, porém utilizando outra técnica de usabilidade.
  - c. Nunca avaliei interfaces e interações de aplicações computacionais utilizando técnicas de usabilidade.
5. Sobre sua experiência em cursos *online*:
  - a. Nunca realizei um curso *online*.
  - b. Já iniciei cursos *online*, porém não concluí.
  - c. Possuo certificado de 01 curso *online*.
  - d. Possuo certificados de pelo menos 02 cursos *online*.

**B) QUESTÕES SOBRE OS CRITÉRIOS ERGONÔMICOS****CRITÉRIO 1 – CONDUÇÃO**

**Questão 01:** Nas interfaces do material didático, verifique se as entradas de dados (espaço para digitar um e-mail, por exemplo) e/ou seleção de informações (*links* para outros materiais) possuem rótulos identificativos.

Atende     Atende parcialmente     Não atende     Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**Questão 02:** Nas entradas de dados e/ou seleção de informações os campos obrigatórios são diferenciados dos campos opcionais de forma que o usuário perceba esta diferenciação.

Atende     Atende parcialmente     Não atende     Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**Questão 03:** Verifique se o contraste entre as cores dos textos e do respectivo fundo estão adequados, ou seja, se não prejudica a legibilidade da leitura.

Atende     Atende parcialmente     Não atende     Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**Questão 04:** Nos materiais textuais foram utilizados fontes sem serifas.

Atende     Atende parcialmente     Não atende     Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**Questão 05:** O tamanho das fontes utilizadas nos textos é de no mínimo 12 pontos ou grande o suficiente para ser lida por pessoas de qualquer idade.

Atende     Atende parcialmente     Não atende     Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**Questão 06:** Os textos disponíveis na mídia informática (sites, simuladores etc) estão alinhados à esquerda e não apresentam comprimento excessivo que prejudicam a leitura.

Atende     Atende parcialmente     Não atende     Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**Questão 07:** O material didático fornece *feedback* imediato para as ações do usuário.

Atende     Atende parcialmente     Não atende     Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**Questão 08:** Os ícones são legíveis, de fácil entendimento.

Atende     Atende parcialmente     Não atende     Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**CRITÉRIO 2 - CARGA DE TRABALHO**

**Questão 09:** Nas interfaces do material didático, o sistema oferece valores *defaults* para acelerar as interações.

Atende     Atende parcialmente     Não atende     Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**Questão 10:** Os ícones são representados de forma simples e direta, sem perder de vista a função para o qual foram desenhados, de forma que o estudante compreenda rapidamente seu objetivo.

Atende     Atende parcialmente     Não atende     Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**Questão 11:** O estudante dispõe de um modo simples e rápido de navegação (teclas de atalhos ou outros).

Atende  Atende parcialmente  Não atende  Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**Questão 12:** As interfaces apresentam somente informações necessárias e indispensáveis para o estudante atingir o objetivo de aprendizagem.

Atende  Atende parcialmente  Não atende  Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**Questão 13:** Na leitura de uma interface, o estudante tem seus movimentos oculares facilitados através da distribuição dos principais objetos segundo as linhas de um "Z".

Atende  Atende parcialmente  Não atende  Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

### CRITÉRIO 3 – CONTROLE EXPLÍCITO

**Questão 14:** O material didático oferece uma opção "cancelar" (ou similar) com o efeito de apagar qualquer mudança que acabou de ser realizada e retornar a interface para seu estado anterior.

Atende  Atende parcialmente  Não atende  Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**Questão 15:** Qualquer ação no material didático (por exemplo, abrir uma nova interface ou pesquisar um documento) ocorre somente em resposta a uma ação do estudante (por exemplo, clicar num link ou num botão).

Atende  Atende parcialmente  Não atende  Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

### CRITÉRIO 4 – ADAPTABILIDADE

**Questão 14:** O *layout* das interfaces (por exemplo: cores, disposição dos elementos gráficos, textos ou outros) do material didático analisado podem ser personalizados pelo usuário.

Atende  Atende parcialmente  Não atende  Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**Questão 15:** Caso o material didático possua funções de busca, verifique se há diferentes tipos de pesquisa, bem como diferentes tipos de apresentação de resultados (por exemplo: formato resumido, detalhado, ordenado por data, etc), correspondendo a diferentes níveis de habilidades e de preferências dos estudantes (perfil do estudante).

Atende  Atende parcialmente  Não atende  Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

### CRITÉRIO 5 – GESTÃO DE ERROS

**Questão 16:** As mensagens de erros ajudam a resolver o problema do estudante, fornecendo com precisão o local e a causa específica ou provável do erro, bem como as ações que o usuário poderia realizar para corrigi-lo

Atende  Atende parcialmente  Não atende  Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**Questão 17:** A informação principal numa mensagem de erro encontra-se logo no início da mensagem.

Atende  Atende parcialmente  Não atende  Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

### CRITÉRIO 6 – HOMOGENEIDADE / COERÊNCIA

**Questão 18:** A organização dos elementos gráficos de uma interface se mantém consistentes com as demais interfaces, ou seja, os formatos e apresentações das informações se mantém coerentes de uma interface para outra.

Atende  Atende parcialmente  Não atende  Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**Questão 19:** As cores entre as interfaces são mantidas de forma consistente.

Atende  Atende parcialmente  Não atende  Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

### CRITÉRIO 7 - SIGNIFICADOS

**Questão 20:** As denominações dos títulos, textos e abreviaturas são significativas e familiares aos usuários, ou seja, de fácil entendimento ao público-alvo a que se destina o material didático.

Atende     Atende parcialmente     Não atende     Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**CRITÉRIO 8 - COMPATIBILIDADE**

**Questão 21:** O texto está escrito em linguagem simples, clara, familiar e no idioma do usuário (público-alvo).

Atende     Atende parcialmente     Não atende     Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

**Questão 22:** O material didático analisado é compatível em navegadores de diferentes sistemas operacionais (por exemplo, Windows, IOS ou outros).

Atende     Atende parcialmente     Não atende     Não se aplica

Comentários: \_\_\_\_\_

Informe quais navegadores foram utilizados para analisar a compatibilidade do material didático: