



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO**



VINÍCIUS NUNES BARBOSA

**LINKFISH - PLATAFORMA INTELIGENTE DE
COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS AQUÍCOLAS**

MOSSORÓ

2022

VINÍCIUS NUNES BARBOSA

**LINKFISH - PLATAFORMA INTELIGENTE DE
COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS AQUÍCOLAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - associação ampla entre a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte e a Universidade Federal Rural do Semi-Árido, para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Milton Mendes Filho - UFRSA

MOSSORÓ

2022

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Nl Nunes Barbosa, Vinícius .
 LINKFISH - PLATAFORMA INTELIGENTE DE
 COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS AQUÍCOLAS / Vinícius
 Nunes Barbosa. - 2022.
 81 f. : il.

 Orientador: Francisco Milton Mendes Neto.
 Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Ciência da Computação, 2022.

 1. Marketplace. 2. Pescados. 3. Plataforma
Web. 4. Algoritmos de busca otimizada. 5. Lógica
Fuzzy.. I. Mendes Neto, Francisco Milton ,
orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

VINÍCIUS NUNES BARBOSA

**LINKFISH - PLATAFORMA INTELIGENTE DE
COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS AQUÍCOLAS**

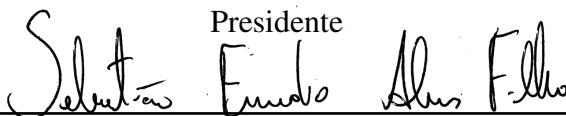
Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Ciência da Computação para
a obtenção do título de Mestre em Ciência da
Computação.

Aprovada em: 18/07/2022

BANCA EXAMINADORA

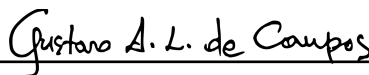
Prof. Dr. Francisco Milton Mendes Filho - UFERSA

Presidente



Prof. Dr. Sebastião Emidio Alves Filho - UERN

Segundo Membro



Prof. Dr. Gustavo Augusto Lima de Campos - UECE

Terceiro Membro

A todos os professores, alunos e pesquisadores
que possam usufruir do meu trabalho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por abençoar meu caminho, nos momentos mais difíceis é a ele a quem recorro.

Agradeço à minha família, que para mim, foi a base para que eu pudesse chegar aonde estou hoje. Pois mesmo com problemas e dificuldades eles sempre me ajudaram e incentivaram.

Ao meu orientador professor Milton Mendes, por todo o auxílio, paciência e orientação ao longo de todo o trabalho. Desde o início disposto a ajudar e com o objetivo de fazer com que eu aprendesse cada vez mais.

Aos meus professores do PPgCC (Programa de Pós- Graduação em Ciência da Computação UFERSA/UERN), que além de me ensinarem, foram muito compreensivos e pacientes com minhas dúvidas e questionamentos.

Aos amigos que fiz durante o mestrado, pelo apoio emocional e pela amizade construída mesmo a distancia. E a todos que de forma direta e indireta estiveram comigo durante a minha caminhada.

EPÍGRAFE

"O que as suas mãos tiverem que fazer, que o façam com toda a sua força, pois na sepultura, para onde você vai, não há atividade nem planejamento, não há conhecimento nem sabedoria."

(Eclesiastes 9:10, A Bíblia Sagrada)

RESUMO

Com o desenvolvimento de novas tecnologias para internet, como sistemas de segurança, interfaces mais amigáveis, plataformas inteligentes, *e-commerces*, entre outros. Tem proporcionado novos meios de se interagir, como por exemplos os sistemas de marketplace, que estão cada vez mais sendo utilizados nos dias atuais. Em paralelo a esse avanço, o setor da carcinicultura e a piscicultura são atividades que estão em expansão em todo o Brasil. Entretanto, o mercado da venda de peixe e camarão possui limitações e dificuldades, pois boa parte dessa comercialização é feita de forma manual, trazendo um desgaste de tempo por falta do uso de tecnologias. Além disso, é necessário que haja intermediários/atravessadores, que comprem a baixo custo dos produtores e vendem a preços altos para os compradores, refletindo assim no preço final para os consumidores. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo desenvolver uma plataforma inteligente de comercialização, voltada para o comércio de pescados, com o objetivo de remendar ofertas para os compradores de pescados, tendo como principal contribuição o módulo inteligente de comercialização. Com essa plataforma, será possível realizar a intermediação entre os vendedores e os compradores, facilitando assim a compra e venda dos pescados. Para realizar a função do intermediador humano, é necessário a utilização de algoritmos e técnicas de otimização da área da computação, pois as variáveis tratadas são informações dinâmicas que variam em diversas faixas de preço, tamanho e data. Nesse trabalho, foi realizado um comparativo entre o algoritmo genético (AG) e algoritmo de busca gulosa fracionária (ABGF), a fim de identificar a melhor abordagem para o objetivo proposto, sendo escolhido, ao fim de todo o processo, o algoritmo ABGF. Para o processo de negociação de preço, foi escolhida a lógica *fuzzy* devido à sua capacidade de trabalhar com regras de negócio e com faixas de valores (preço). Como resultado, foi desenvolvida uma plataforma web de comercialização inteligente e analisada a usabilidade do sistema. A proposta da plataforma Linkfish passou por vários editais de pré-aceleração e aceleração, evoluindo para um produto comercial, que posteriormente se transformou em uma *startup*.

Palavras-chave: *Marketplace*. Pescados. Plataforma Web. Algoritmos de busca otimizada. Lógica *Fuzzy*.

ABSTRACT

With the development of new technologies for the internet, such as security systems, friendlier interfaces, smart platforms, e-commerces, among others. It has provided new ways of interacting, such as marketplace systems, which are increasingly being used today. In parallel with this advance, the shrimp farming sector and fish farming are activities that are expanding throughout Brazil. However, the market for the sale of fish and shrimp has limitations and difficulties, since much of this marketing is done manually, causing a waste of time due to the lack of use of technologies. In addition, it is necessary to have intermediaries/brokers, who buy at low cost from producers and sell at high prices to buyers, thus reflecting in the final price for consumers. In this context, this work aims to develop an intelligent commercialization platform, focused on the fish trade, with the objective of resuming offers for fish buyers, with the main contribution of the intelligent commercialization module. With this platform, it will be possible to mediate between sellers and buyers, thus facilitating the purchase and sale of fish. To perform the role of the human intermediary, it is necessary to use algorithms and optimization techniques in the computing area, since the variables treated are dynamic information that varies in different price, size and date ranges. In this work, a comparison was made between the genetic algorithm (GA) and the greedy fractional search algorithm (GFSA), in order to identify the best approach for the proposed objective, being chosen, at the end of the whole process, the GFSA algorithm. For the price negotiation process, fuzzy logic was chosen due to its ability to work with business rules and ranges of values (price). As a result, an intelligent marketing web platform was developed and the usability of the system was analyzed. The Linkfish platform proposal went through several pre-acceleration and acceleration notices, evolving into a commercial product, which later turned into a startup.

Keywords: Marketplace. fish. Web Platform. Optimized Search Algorithms. Fuzzy Logic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura de um Algoritmo Genético.	23
Figura 2 – Definição de meia idade em conjuntos convencionais.	24
Figura 3 – Definição de meia idade em conjuntos <i>fuzzy</i>	24
Figura 4 – Arquitetura da plataforma Linkfish.	28
Figura 5 – A logística de funcionamento do LinkFish.	30
Figura 6 – Dashboard da plataforma Asaas.	33
Figura 7 – Etapas para o desenvolvimento do Linkfish.	34
Figura 8 – Esquema da metodologia Scum.	37
Figura 9 – Ferramenta <i>Trello</i>	38
Figura 10 – Tecnologias Utilizadas.	39
Figura 11 – Pseudocódigo da função Mochila fracionária.	43
Figura 12 – Tabelas que compõem as Ofertas e Demandas no sistema LinkFish. . .	45
Figura 13 – Fluxo de funcionamento do Algoritmo.	46
Figura 14 – Função de pertinência considerando o tamanho total da produção em kg. 48	
Figura 15 – Viveiros de camarão da região de Aracati-CE.	49
Figura 16 – Espécies cultivadas por cada produtor entrevistado.	51
Figura 17 – Tela de Ofertas e componente de filtro manual.	52
Figura 18 – Tela de <i>match</i> entre ofertas e uma demanda do comprador.	56
Figura 19 – Simulação da negociação de preço na tela de carrinho de compras. . .	57
Figura 20 – Preço sugerido pelo sistema através da lógica <i>fuzzy</i>	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Exemplo do retorno da solução do algoritmo ao fim da execução. . . .	20
Tabela 2	– Parâmetros utilizados no Algoritmo genético (<i>Deap</i>).	41
Tabela 3	– Tempo de execução do algoritmo por ofertas cadastradas.	52
Tabela 4	– Ofertas de camarão extraídas do banco de dados do Linkfish.	54
Tabela 5	– Melhor solução do algoritmo genético.	54
Tabela 6	– Melhor solução do algoritmo de busca gulosa fracionária.	55

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Motivação	14
1.2	Problemática	14
1.3	Objetivo	16
1.3.1	<i>Objetivos específicos</i>	16
1.4	Organização do Documento	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	Carcinicultura	18
2.2	Piscicultura	18
2.3	Otimização Combinatória	19
2.3.1	<i>Problema da Mochila Fracionária</i>	19
2.3.2	<i>Método Guloso</i>	20
2.4	Meta-heurística	21
2.4.1	<i>Algoritmo Genético</i>	22
2.5	Lógica Fuzzy	22
3	TRABALHOS RELACIONADOS	25
3.1	Trabalhos Acadêmicos	25
3.2	Sistemas no Mercado	26
3.3	Comparativo	27
4	PROPOSTA - LINKFISH	28
4.1	Arquitetura	28
4.2	Cenário da Aplicação	29
4.3	Funcionalidades	31
5	METODOLOGIA	34
5.1	Identificação do Problema	35
5.2	Validação do Problema	35
5.3	Levantamento de Requisitos	36
5.4	Busca por Trabalhos Relacionados	36
5.5	Metodologia de Desenvolvimento	37
5.5.1	<i>Ferramenta de gerenciamento Trello</i>	38

5.6	Plataforma Web	39
5.7	Desenvolvimento do Módulo Inteligente	40
5.7.1	<i>Busca Otimizada - Algoritmo Genético</i>	41
5.7.2	<i>Busca Otimizada - Algoritmo de busca gulosa do problema da mochila fracionária</i>	42
5.8	Validação	43
6	MÓDULO INTELIGENTE	45
6.1	Busca Otimizada	47
6.2	Negociação de Preço - Lógica Fuzzy	47
7	RESULTADOS	49
7.1	Plataforma Web - MVP	50
7.2	Algoritmo Genético x Algoritmo de Busca Gulosa Fracionária . . .	51
7.2.1	<i>Comparativo</i>	52
7.3	Módulo inteligente - Caso de Uso	55
8	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	59
9	PRODUTIVIDADE ACADÊMICA E CONQUISTAS	61
9.1	Trabalhos publicados e apresentados	61
9.2	Trabalhos de co-autoria	61
9.3	Trabalhos submetidos em revistas	61
9.4	Conquistas	61
	REFERÊNCIAS	63
	APÊNDICES	66
	APÊNDICE A – Roteiro de Entrevista - Produtores	66
	APÊNDICE B – Desing das telas do Sistema - Modo Comprador . .	70

1 INTRODUÇÃO

A compra on-line é a atividade mais popular na Internet, pois oferece uma variedade de produtos para os consumidores e está em constante crescimento. Segundo dados do índice MCC-ENET (ECOMMERCEBRASIL, 2020), desenvolvido pelo Comitê de Métricas da Câmara Brasileira de Comércio Eletrônico, em março de 2020, o setor cresceu 42,31%, em comparação ao mesmo período de 2019. A mesma pesquisa mostrou que o *e-commerce* representou 6% do comércio varejista no ano de 2020 e representa 14% do total de vendas de varejo no mundo. Um *e-commerce*, ou comércio eletrônico, refere-se aos negócios que estruturam um processo de compra e venda na Internet.

Sites de comércio eletrônico e compras on-line são as tendências futuras no mundo agitado de hoje. As pessoas compram e vendem produtos com apenas um clique. Todos os sites de comércio eletrônico estão em uma corrida para tornar seus sites os melhores e aumentar suas vendas e produtividade. Portanto, é essencial identificar as tendências futuras na venda on-line de produtos e serviços.

Neste contexto, a carcinicultura e a piscicultura são atividades que estão em expansão em todo o Brasil, devido às suas características hidrográficas. São atividades desenvolvidas em praticamente todas as regiões do país, em diversos sistemas de criação, onde Norte e Sul destacam-se pela piscicultura enquanto o Nordeste se destaca pela carcinicultura. Em 2020, o Brasil produziu 802.390 toneladas de peixes cultivados, com crescimento de 5,93% sobre o ano anterior. Os dados são do levantamento nacional da Associação Brasileira da Piscicultura (MEDEIROS, 2021). Esse resultado coloca o Brasil entre os quatro maiores produtores do mundo, atrás de China, Indonésia e Egito.

Na carcinicultura não é diferente, a produção de camarão é um dos pilares da economia no Nordeste, principalmente no Ceará e Rio Grande do Norte. De acordo com a pesquisa do IBGE¹ de 2019, os dois estados são os maiores produtores do crustáceo no país, correspondendo a 29% e 37% da produção total, respectivamente. Juntos, os dois estados produzem cerca de 27,2 mil toneladas, o que soma 856,9 milhões de reais. O consumo nacional de camarão e peixe está em constante crescimento, mas ainda tem muito a ser explorado, principalmente devido à aceitação e demanda dos mercados interno e externo, bastante diversificados.

Dentro do contexto da comercialização de pescados atual, a disponibilização de

¹ <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3940>

informações a respeito dos produtos oferecidos e a negociação rápida de preços são fatores decisivos no comércio. Portanto, o uso do comércio eletrônico é considerado um fator crucial para aumentar a competitividade e expandir mercados (LI; XIE, 2010). Pensando nisso diversas empresas estão investindo em sistemas de *marketplace*, pois são ambientes capazes de integrar tecnologias que permitem que compradores e vendedores interajam, avaliem produtos e suas experiências de compras e impulsionem as suas vendas (ZHENG *et al.*, 2013). Logo, ter seus produtos disponíveis nesse tipo de plataforma se torna um diferencial competitivo para os produtores da carcinicultura e piscicultura.

1.1 Motivação

As entrevistas com os produtores locais mostraram que o setor da carcinicultura e piscicultura está em constante crescimento, porém todo o processo desde a disponibilização da oferta para ser vendida até a finalização da compra ocorre de forma manual (planilhas e anotações em papel). Dessa forma, é necessário ter pessoas para cadastrar, divulgar e gerenciar todas as ofertas de um único produtor, o que acarreta um desgaste de tempo e recursos. Portanto, se faz necessário implementar sistemas que façam esse gerenciamento de forma inteligente e, assim, informatizar e aprimorar o processo da comercialização de pescados.

Portanto, a solução proposta, Linkfish, tem como motivação acelerar e facilitar o processo de compra e venda de pescados, desenvolvendo uma solução inteligente para o setor e contribuir na área da computação com a pesquisa e desenvolvimento de um sistema inteligente. Pois, para propor uma solução viável, é necessário a implementação de um módulo inteligente que utiliza algoritmos para realizar o *match* (união de ofertas e demandas) e a negociação de preços das ofertas, haja vista que essa problemática não é trivial. E, por fim, aplicar os conhecimentos adquiridos na computação para solucionar um problema de mercado.

1.2 Problemática

Apesar de ser um mercado em constante crescimento, foi possível identificar, a partir de conversas informais e algumas entrevistas estruturadas com os piscicultores e carcinicultores dos municípios do Ceará (Icapuí, Jaguaruana, Fortim e Aracati), que todo o

processo, desde a disponibilização das ofertas até a finalização das compras, é gerenciado de forma arcaica, sendo feito por meio de planilhas e anotações em papel. Além disso, existe uma dependência por atravessadores que cobram um percentual, em média 10% a 15%, dos produtores para realizarem a venda das ofertas, esse percentual é medido, dependendo do volume da oferta que está sendo negociada.

A comercialização de pescados é um problema real, que gera prejuízo aos produtores devido às dificuldades e custos em escoar suas produções. De acordo com SEBRAE (SEBRAE, 2020), atualmente é necessário a atuação de intermediários/atravessadores, que realizam a compra a baixo custo dos produtores e realizam a venda aos compradores com preços elevados. Todos esses fatores implicam diretamente no preço fornecido ao consumidor final. Além de acarretarem perda de tempo e desgaste e, possivelmente, acaba não sendo a melhor escolha por não haver muitos meios para divulgação e comercialização on-line, que permita ao comprador (cliente) visualizar, conversar e conhecer os produtores regionais. Muitas vezes é necessário que haja um longo período de tempo para procurar e negociar com o produtor. Todo esse desgaste traz prejuízos para a área da comercialização. E existem outras limitações na questão de preços (encontrar o melhor custo/benefício), quantidade da mercadoria desejada, localização dos viveiros, a qualidade dos animais, a continuidade da produção por parte dos produtores, entre outras.

Nesse contexto, para propor uma solução é necessário resolver a problemática computacional agregada a ela. Pois as ofertas e demandas são variáveis dinâmicas e seus valores variam em faixas de preço, tamanho e data. Para realizar essa tarefa, este trabalho utiliza um algoritmo de busca gulosa fracionária (ABGF) e a Lógica Fuzzy (LF). As informações coletadas são dados que correspondem a ofertas e demandas específicas cadastradas pelos usuários. O algoritmo de busca é responsável por analisar os dados e realizar uma busca otimizada, utilizando como parâmetros as informações disponibilizadas pelo comprador no momento da busca e, assim, realizar o *match* de ofertas e demandas de maneira satisfatória. A LF é responsável pela negociação de preços de cada oferta, levando em consideração o tamanho da demanda que será comprada.

Outro ponto importante é a necessidade que a solução tem de retornar uma resposta em tempo hábil, por se tratar de um produto perecível que necessita de um escoamento rápido da produção. Portanto, faz-se necessário a criação de uma plataforma inteligente capaz de realizar a função do intermediário/atravessador de forma mais rápida, econômica

e eficaz, trazendo para esse setor as tecnologias existentes na área da computação.

1.3 Objetivo

Após a realização de visitas aos produtores de camarão e peixe, pôde-se obter um entendimento mais amplo das reais necessidades dos produtores a fim de modelar um sistema capaz de lidar com a realidade do processo de venda das ofertas que ocorrem na região. Assim, este trabalho tem como principal objetivo modelar e desenvolver uma plataforma de comercialização que possibilite uma agilidade e aprimoramento do processo de compra e venda de pescados e, dessa forma, expandir ainda mais o setor.

1.3.1 *Objetivos específicos*

- Analisar o estado da arte sobre sistemas computacionais voltados para a comercialização de pescados em geral;
- Realizar uma pesquisa para identificar as demandas dos produtores quanto às suas necessidades no processo de escoamento de sua produção.
- Levantar requisitos funcionais e não funcionais nas fazendas dos produtores e desenvolver a plataforma web (Front-end) Linkfish;
- Desenvolver a API REST (Back-end), para a manipulação dos dados cadastrados no banco de dados PostgreSQL.
- Desenvolver o módulo inteligente, analisando os dados gerados pelas ofertas (Produtores e Empresas de Beneficiamento) e as demandas (Compradores) cadastradas pelos usuários.
- Realizar um comparativo entre o algoritmo de busca gulosa inspirado no problema da Mochila Fracionária (MF) e o Algoritmo Genético (AG) de busca otimizada inspirado no princípio Darwiniano de reprodução e sobrevivência dos mais aptos, a fim de demonstrar o melhor algoritmo de busca, para o problema deste trabalho.

1.4 Organização do Documento

O restante desse trabalho está organizado da seguinte forma: no Capítulo 2 é apresentada a fundamentação teórica, contendo as principais temáticas deste trabalho. No Capítulo 3 são apresentados os trabalhos relacionados com a temática deste trabalho. No

Capítulo 4 detalha-se a proposta da solução LinkFish, sua arquitetura e funcionamento. No Capítulo 5 é detalhada a metodologia utilizada para a realização da proposta, desde o processo da validação da problemática até a finalização da solução proposta. O capítulo 6 apresenta os resultados obtidos no desenvolvimento da proposta. No Capítulo 7 constam a conclusão e os trabalhos futuros, dando o fechamento do trabalho e apontando para possíveis melhorias da solução. E, por fim, o Capítulo 8 apresenta a produção desenvolvida durante a pesquisa, incluindo publicações e conquistas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com o objetivo de facilitar o entendimento da solução proposta, neste capítulo é apresentado o embasamento teórico sobre as áreas relacionadas ao escopo deste trabalho, trazendo os conceitos e tecnologias que servirão de base para o desenvolvimento da Plataforma LinkFish.

2.1 Carcinicultura

A aquicultura, também conhecida como aquacultura, está relacionada ao cultivo de todo tipo de organismo aquático, como peixes, ostras, mexilhões, algas, etc. A carcinicultura é uma subárea da aquicultura voltada para a criação de camarões em viveiros de água doce e salgada. Uma atividade em expansão no Brasil, sendo uma das formas de negócio bastante lucrativas, uma vez que o consumo do camarão cresce a cada dia. O cultivo de camarões é uma atividade antiga, exercida há muitos séculos (BRAGA *et al.*, 2020).

De acordo com (SILVA *et al.*, 2013), a exportação de camarão tem sido bastante vantajosa, pois o crustáceo brasileiro é um dos mais queridos no mercado exterior. Com esse crescimento de demanda por alimentos de alto valor nutritivo e saudáveis, a atividade de carcinicultura se tornou uma alternativa viável tanto do ponto de vista alimentar, quanto de negócio, principalmente para pequenos produtores rurais.

Em 2020, o Brasil ocupou a 13ª posição no ranking mundial de países produtores de peixes em aquicultura e a 10ª na produção de aquicultura marinha e costeira de crustáceos (STANKUS, 2021).

2.2 Piscicultura

A piscicultura é um dos ramos da aquicultura, que desenvolve o cultivo de peixes e outros organismos aquáticos. Essa modalidade de criação cresceu muito nos últimos anos e movimenta uma parte importante da economia do mercado no Brasil atualmente. Graças ao extenso território litorâneo do país, além da enorme produção local, o Brasil se tornou um dos países que mais consome peixe no mundo. Na piscicultura a criação dos peixes é monitorada, as espécies são totalmente controladas, desde o início da vida até o momento em que atingem a condição ideal para consumo, com o uso de ferramentas, substâncias específicas e acompanhamento periódico para estimular o crescimento saudável

dos animais (GARUTTI, 2003).

De acordo com (FILHO *et al.*, 2022), a piscicultura vem ocupando uma posição de destaque na produção mundial de proteína animal. Esse setor encontra-se em expansão desde os anos 90, e apresenta uma taxa de crescimento anual global estimada em torno de 7%. No Brasil, o aumento do consumo per capita de pescado e as condições favoráveis ao desenvolvimento dessa prática têm estimulado a produção aquícola, que alcançou um total de 707 mil toneladas em 2015. Esse número fez com que o país ocupasse o 12º lugar no ranking mundial de aquicultura. Entre as espécies que são destaque na produção brasileira está a tilápia, tambaquis e as carpas.

2.3 Otimização Combinatória

A Otimização Combinatória (DU; PARDALOS, 1998), é um ramo da ciência da computação que estuda problemas de otimização em conjuntos finitos. Problemas de otimização, na sua forma geral, têm como objetivo maximizar ou minimizar uma função definida sobre um certo domínio. A teoria clássica de otimização trata do caso em que o domínio é infinito. Já no caso dos chamados problemas de otimização combinatória, o domínio é tipicamente finito.

Como exemplos clássicos de problemas de otimização combinatória pode-se citar o problema do caixeiro viajante, o problema da mochila, o problema da cobertura mínima por conjuntos, o problema da floresta de Steiner e outros. Todos surgem naturalmente em aplicações práticas, como citada pelo trabalho de (EHRGOTT; GANDIBLEUX, 2000): o projeto de redes de telecomunicação e de circuitos VLSI, o empacotamento de objetos em *containers*, a localização de centros distribuidores, o escalonamento e roteamento de veículos, a busca de melhores soluções, etc. Outras áreas de aplicação incluem a estatística (análise de dados), a economia (matrizes de entrada/saída), a física (estados de energia mínima), a biologia molecular (alinhamento de DNA e proteínas, inferência de padrões).

2.3.1 Problema da Mochila Fracionária

O problema da mochila, é um problema de otimização combinatória que foi inicialmente caracterizado no contexto militar, onde era necessário maximizar a utilização da mochila dos soldados, respeitando, porém, as suas restrições físicas.

Nesse problema é necessário preencher uma mochila com objetos de diferentes pesos e valores. O objetivo é que se preencha a mochila com o maior valor possível, não ultrapassando o peso máximo. Nesse tipo de abordagem, a mochila só pode receber quantidades inteiras de cada objeto, não sendo permitido o fracionamento. Cada item tem associado a si determinado valor de utilidade (KLEYWEGT; PAPASTAVROU, 1998). Existe uma variação do problema da mochila, denominada mochila fracionária, que permite a escolha de uma fração entre 0% e 100% de determinado objeto a fim de preencher toda a mochila, seguindo o mesmo pensamento da mochila inteira. Como vantagem, a mochila fracionária consegue atender a uma determinada demanda por completo quando existirem objetos disponíveis para preenchê-la.

Exemplo: Um excursionista planeja fazer uma viagem acampando. Há 5 itens que ele deseja levar consigo, mas estes, juntos, excedem o limite de 50 quilos que ele supõe ser capaz de carregar. Para ajudar a si próprio no processo de seleção, ele atribui valores, por ordem crescente de importância a cada um dos itens conforme a Tabela 1. Dessa forma, a solução retornada mostra que o excursionista irá levar todo o peso do item 1 e metade do peso do item 2, totalizando 55kg. Tenho uma ganho de valor de 170. A solução retornada é denominada de solução ótima ou eficiente dentro do contexto da problemática.

Tabela 1 – Exemplo do retorno da solução do algoritmo ao fim da execução.

peso (kg)	40	30	20	10	20
valor	120	100	50	40	25
solução	1	1/2	0	0	0

Fonte: Autoria própria.

A Mochila fracionária (MF) (*fractional knapsack*), também conhecido como problema fracionário da mochila ou como problema da mochila contínua. A mochila fracionária será resolvida utilizando como base a lógica de execução do algoritmo guloso. Assim, é possível aplicar o algoritmo para buscar as melhores ofertas e maximizar as vendas dentro da plataforma LinkFish levando em consideração as variáveis de uma demanda do cliente.

2.3.2 Método Guloso

Os autores (ROCHA; DORINI, 2004) definem o método guloso como uma técnica de projeto de algoritmos que tenta resolver o problema fazendo a escolha localmente ótima em cada fase com a afim de encontrar um ótimo global. O método guloso pode ser

aplicado a uma grande variedade de problemas, que na maioria possuem n entradas e é necessário obter um subconjunto que satisfaça alguma restrição, como no Problema da Mochila. Qualquer subconjunto que satisfaça esta restrição é chamado de solução viável. Então o objetivo é obter uma solução viável que maximize ou minimize uma dada função objetivo. Essa função viável que satisfaz a função objetivo é chamada de Solução Ótima. O método guloso trabalha em estágios, considerando uma entrada por vez. Em cada estágio é tomada uma decisão considerando se uma entrada particular é uma solução ótima. Isto é feito considerando as entradas em uma ordem determinada por um processo de seleção, que é baseado em alguma medida de otimização que pode ou não ser a função objetivo. Na maioria das vezes, porém, essas medidas de otimização resultarão em algoritmos que gerarão soluções sub-ótimas.

2.4 Meta-heurística

Uma meta-heurística de acordo com (BECCENERI, 2008), é uma estratégia de busca, não específica para um determinado problema, que tenta explorar eficientemente o espaço das soluções viáveis desse problema. São algoritmos aproximados que incorporam mecanismos para evitar confinamento em mínimos ou máximos locais. Conhecimentos específicos do problema podem ser utilizados na forma de heurística para auxiliar no processo de busca. Dessa forma, pode-se dizer que as meta-heurísticas são mecanismos de alto nível para explorar espaços de busca, cada uma usando um determinado tipo de estratégia.

Há diferentes modos de se classificar e descrever uma meta-heurística. A forma mais intuitivo de se classificarem meta-heurísticas baseia-se nas origens do algoritmo. Nesse sentido, pode-se diferenciar os algoritmos inspirados na natureza, como os Algoritmos Genéticos (RATE; CUE, 1975), daqueles não-inspirados na natureza, como a meta-heurística *Iterated Local Search* (RAYWARD-SMITH *et al.*, 1996).

Segundo (BECCENERI, 2008), é comum encontrar a expressão “heurística gulosa”, ou “*Greedy Heuristic*”. Essa heurística resolve um problema de otimização procurando, a cada iteração, o elemento constituinte da solução que mais reduz o custo total naquele momento. A busca se encerra quando todos os elementos da solução tiverem sido calculados. A heurística gulosa apresenta a vantagem de ser rápida e, em alguns casos, produzir soluções eficientes. As meta-heurísticas são geralmente aplicadas a problemas para os

quais não se conhece algoritmo eficiente.

2.4.1 Algoritmo Genético

Algoritmos Genéticos (AG) são algoritmos matemáticos inspirados nos mecanismos de evolução natural e recombinação genética. A técnica de AG fornece um mecanismo de busca adaptativa que se baseia no princípio Darwiniano de reprodução e sobrevivência dos mais aptos (GOLDBERG, 1989).

Os AGs são responsáveis por tentar encontrar uma solução para os problemas que não têm algoritmos conhecidos. Em geral, o AG toma como entrada uma população inicial, chamada de cromossomos, e os indivíduos mais adequados são selecionados para a solução do problema, de acordo com os critérios de avaliação. Se os indivíduos selecionados não são os melhores, é feita uma nova combinação (ROTHLAUF, 2006).

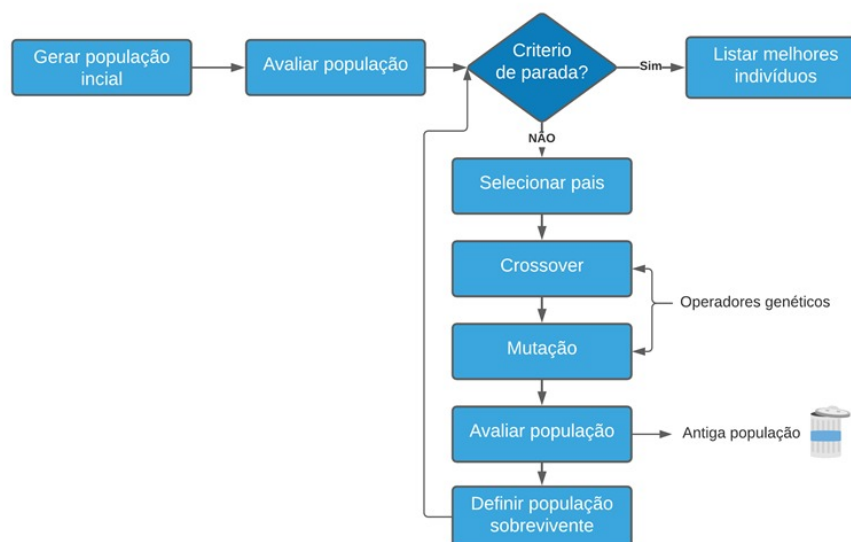
No AG, o processo de seleção feito a cada geração ocorre com base na função de avaliação, que mede o nível de aptidão dos cromossomos. A função que realiza a medição é conhecida como Função *Fitness* ou Função de Avaliação (LINDEN, 2008). Através desta, os cromossomos que tiverem o melhor nível *fitness* são selecionados para darem origem à próxima geração, através de operações como cruzamentos e mutações. Desta forma, a tendência é que a cada geração o conjunto de soluções seja melhorado, até que se chegue a uma solução que atenda aos objetivos desejados. Dessa forma, o AG pode ser descrito como um processo contínuo que repete ciclos de evolução controlados por um critério de parada, conforme apresentado pela Figura 1.

Com base nas características apresentadas sobre o algoritmo genético, a solução proposta irá implementar o AG e verificar se o mesmo atende ao propósito que é unir e recomendar, de forma correta as ofertas que correspondem a uma determinada demanda, objetivando prover uma plataforma inteligente de comercialização de pescados.

2.5 Lógica Fuzzy

A lógica *fuzzy* (LF), também conhecida como lógica nebulosa ou difusa se tornou conhecida a partir de 1965 quando o professor Lofti Zadeh publicou o artigo *Fuzzy Sets no journal Information and Control* (ZADEH, 2008). Esse processo linguístico tem por objetivo modelar o modo aproximado de raciocínio humano, visando desenvolver

Figura 1 – Estrutura de um Algoritmo Genético.



Fonte: Adaptado pelo Autor.

sistemas computacionais capazes de tomar decisões racionais em um ambiente de incerteza e imprecisão. A Lógica Nebulosa oferece um mecanismo para manipular informações imprecisas, tais como os conceitos de muito, pouco, pequeno, alto, bom, quente, frio, etc, fornecendo uma resposta aproximada para uma questão baseada em um conhecimento que é inexato, incompleto ou não totalmente confiável (PACHECO *et al.*, 1999). Dessa forma a lógica difusa tem por objetivo modelar modos de raciocínio aproximados ao invés de precisos.

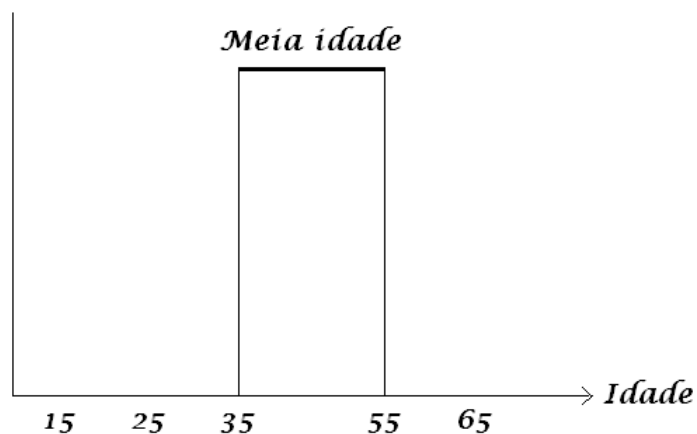
Um exemplo da LF é considerar o período meia-idade que começa em 35 anos e termina em 55 anos. Utilizando a lógica tradicional, uma pessoa com 34 anos só iria pertencer a esse grupo após completar seu 35º aniversário. Desse modo uma pessoa que tenha 56 anos não faria parte de tal grupo. A Figura 2 mostra a definição de meia idade segundo a teoria de conjuntos convencional (MUKAIDONO, 2001).

Já na Figura 3, é apresentada a definição de meia idade segundo a teoria *fuzzy*. Nota-se que o grau de pertinência que uma pessoa de 25 anos pertença a tal grupo é muito menor em relação a uma pessoa de 45 anos.

Segundo (TABER, 1995) o que diferencia a LF da lógica *booleana* é a capacidade desta de se aproximar do mundo real onde não existe somente respostas extremas. A LF dá espaço ao meio termo apresentando ainda a possibilidade de mensurar o grau de aproximação da solução exata e assim inferir algo que seja necessário.

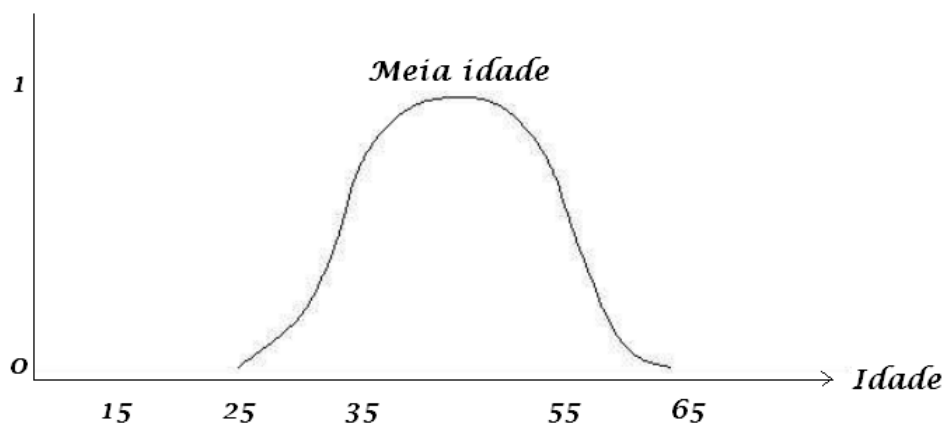
Portanto, a LF será utilizada neste trabalho no processo de negociação de preços

Figura 2 – Definição de meia idade em conjuntos convencionais.



Fonte: Extraído de (CHENCI *et al.*, 2011)

Figura 3 – Definição de meia idade em conjuntos *fuzzy*.



Fonte: Extraído de (CHENCI *et al.*, 2011)

por Quilo, para poder manipular as faixas de preços de cada oferta, por se tratar de valores dinâmicos. Cada oferta tem uma faixa de preço (mínimo e máximo) e a partir dessa faixa, levando em conta a quantidade da produção que será comprada, se a demanda é pequena, média ou grande, é então retornada uma sugestão de preço, dentro das faixas estabelecidas.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

3.1 Trabalhos Acadêmicos

Na literatura, existem diversos sistemas inteligentes para a recomendação de produtos que vêm sendo desenvolvidos com técnicas de aprendizado de máquina, mineração de dados, algoritmos de busca, entre outros, que são técnicas utilizadas para melhorar a assertividade na tomada de decisão das empresas e também proporcionam aos usuários mais opções de escolhas através do comércio eletrônico. A aplicação desses algoritmos é uma tendência entre as empresas que pretendem destacar-se no mercado com a comercialização de seus produtos pela *internet* (SANTANA; PONTES, 2020).

Em (JANJARASSUK UDOM, 2019), os autores propõem um sistema de recomendação de produtos baseado em algoritmo genético para encontrar as melhores sugestões de produtos de acordo com os requisitos e preferências dos clientes. Essa avaliação acontece através da análise dos dados de entrada do cliente para que assim aconteça a classificação dos produtos com base nas informações. Foi utilizado um algoritmo genético, pois a solução do problema foi codificada em uma matriz de bits onde o valor ‘1’ representa um produto selecionado e ‘0’ caso contrário.

O trabalho de (JIANG *et al.*, 2019) teve como objetivo a abordagem de um sistema de recomendação utilizando filtragem colaborativa. Desse modo, foi utilizado o algoritmo *Slope One*, que serve como base para o desenvolvimento do próprio modelo de solução. Os autores realizaram experimentos com um *dataset* da Amazon e, de acordo com os resultados, percebeu-se que o algoritmo de recomendação baseado no *Slope One* obteve um melhor desempenho em comparação aos demais algoritmos.

O objetivo do trabalho de (BRETAS, 2016) é determinar um algoritmo para montagem de uma academia, utilizando um modelo matemático baseado no problema da mochila aplicado em decisões de compra de aparelhos destinados a atividades físicas. Para tanto, foi realizado um Estudo de Caso em uma academia de ginástica a fim de maximizar o preenchimento da área destinada à musculação e exercícios aeróbicos. O modelo matemático construído, segundo os autores, obteve respostas satisfatórias dentro das restrições estabelecidas, indicando aquisição de aparelhos.

Os autores de (BŁAŻEWICZ *et al.*, 2010) e (MUSIAL *et al.*, 2014) abordam a problemática de que há um grande número de lojas na Internet, o que torna difícil para um

cliente revisar manualmente todas as ofertas disponíveis e selecionar os pontos de venda ideais para fazer compras. Nesse contexto, eles propõem uma solução para o problema utilizando algoritmos de otimização, um deles baseado na técnica de busca gulosa, levando em conta os vários itens e o número de lojas. As despesas totais de um cliente para realizar uma comprar em um determinado conjunto de itens devem ser minimizadas sobre todas as ofertas disponíveis. Neste artigo, o Problema de Otimização de Compras na Internet (ISOP) é definido de maneira formal e uma prova de conceito é realizada.

Ting Li *et al.* (LU; LI, 2007) propuseram uma filtragem colaborativa que tem como apoio um sistema de pontuações de votações que tornou-se popular por ser uma técnica de recomendação bastante utilizada para diferentes aplicações. Esse sistema de filtragem colaborativa funciona através da coleta de opiniões humanas dos produtos e, dessa forma, proporciona o compartilhamento das expectativas e necessidades dos clientes sobre os produtos. O algoritmo genético foi utilizado para indicar o valor do peso de cada característica de um cliente. Para o experimento, eles obtiveram um método com um desempenho superior referente ao efeito de recomendação.

O trabalho de Silva (SILVA *et al.*, 2006) apresenta o desenvolvimento de um sistema utilizando a lógica fuzzy, que tem como objetivo calcular as mudanças e impactos nas vendas de acordo com a variação do mercado, assim proporcionando uma boa previsão dos melhores preços relacionados ao pedido do cliente no momento da compra.

3.2 Sistemas no Mercado

O surgimento do comércio eletrônico não apenas deu aos consumidores mais escolha, mas também causou sobrecarga de informações. Os usuários estão ansiosos por tecnologias que façam com que os sites possam entregar automaticamente itens nos quais possam estar interessados. Nesse contexto, estão listados alguns sistemas que focam no comércio de produtos aquícolas na modalidade de *e-commerce* ou *marketplace*.

A plataforma Alimento de Origem foi desenvolvida com o objetivo de ajudar os agricultores, agroindústrias e cooperativas familiares na comercialização da agricultura familiar local. Essa tecnologia modificou a maneira como eram realizados os procedimentos de registros das atividades da produção, proporcionando uma melhor rastreabilidade dos produtos e assegurando alimentos frescos para o comércio. O seu funcionamento acontece através de um sistema on-line, que possui módulos denominados como “Vitrine,

Rastreabilidade, Sim Digital”, além de outras informações sobre dados pessoais dos produtores, comerciantes e informações sobre a plataforma. No módulo Vitrine, os comerciantes possuem acesso a informações referentes à origem do produto, quantidades de produtos, local da produção e período do ano que estará disponível para a venda (DELLARMELIN *et al.*, 2021).

A plataforma PõeNaCesta (EMATER-DF, 2022) foi desenvolvida pela Emater-DF (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal), que tem a finalidade de manter uma comunicação entre o produtor e consumidor, onde possibilita as formas de entrega de produtos agropecuários, como, por exemplo, o peixe sem a necessidade de intermediação de mercados. O acesso à plataforma acontece de forma gratuita, através do computador, *tablet* ou *smartphone*.

A plataforma Fishtag tem o objetivo de melhorar a venda e compra de pescado através da venda on-line. A empresa utiliza um modelo de *e-commerce*, e estratégias de logística desenvolvidas pela própria empresa. Além disso, foi desenvolvido para facilitar a comercialização, garantir o processo de controle de qualidade e fornecer ao comerciante uma entrega personalizada (FISTAG, 2022).

3.3 Comparativo

Em uma perspectiva similar dos estudos citados, este trabalho visa agilizar e facilitar o processo de compra por parte dos usuários através de uma plataforma web capaz de analisar diferentes variáveis relacionadas ao preço, tamanho da produção, gramatura e localização. O maior diferencial desse trabalho (Linkfish) em comparação com as soluções citadas está na capacidade que a plataforma web tem de analisar essas variáveis dinâmicas, realizando uma **busca otimizada** (*match*) e a capacidade de **negociação de preços** dentro da plataforma, durante o processo da compra. As variáveis possuem pesos de importância dentro do sistema e o modelo desenvolvido pelo Linkfish pode atender outros contextos que trabalham com recomendação de produtos perecíveis. Além disso, na fase de pesquisa por trabalhos relacionados, poucos trabalhos focam diretamente no setor da carcinicultura e piscicultura. Por isso, este trabalho pretende dar maior atenção a esses setores, focando nos produtores, beneficiadores e compradores de pescado, a fim de contribuir para a resolução do problema desta pesquisa.

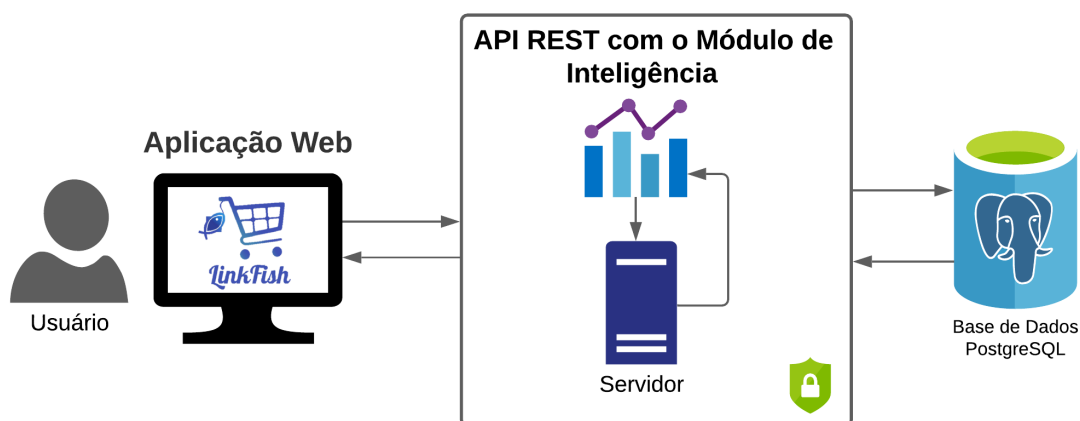
4 PROPOSTA - LINKFISH

Visando atender às principais demandas do setor da Carcinicultura e piscicultura, este trabalho propõe o Linkfish, uma plataforma web de comercialização voltada para a intermediação comercial no mercado aquícola usando busca otimizada e lógica fuzzy. A solução caracteriza-se como um *marketplace* e permite gerenciar as ofertas e as demandas cadastradas pelos usuários. Através dessa solução é possível aprimorar o processo de compra e venda de pescados, cujo cenário atual é realizado de forma manual e por intermédio humano. O modelo e as funcionalidades do sistema estão disponíveis nas seções seguintes.

4.1 Arquitetura

A plataforma Linkfish, como exemplificado na arquitetura da Figura 4, está dividida em quatro partes principais: Aplicação web, API REST, módulo de inteligência e banco de dados.

Figura 4 – Arquitetura da plataforma Linkfish.



Fonte: Autoria própria.

A aplicação web é a parte visual da plataforma, que será utilizada pelos usuários (produtores, empresas de beneficiamento e compradores) para visualizar, cadastrar, alterar e excluir as informações pertinentes a cada tipo de usuário. Essa parte visual foi desenvolvida em *ReactJS*¹, que é uma biblioteca *JavaScript* de código aberto com foco em criar interfaces

¹ <https://pt-br.reactjs.org>

de usuário em páginas web.

A API REST é a parte responsável pelas requisições da aplicação, pela persistência dos dados no banco relacional (PostgreSQL) e pela integração com outras APIs, como, por exemplo, a API de pagamentos (Asaas) que está sendo utilizada para gerenciar os pagamentos dentro da plataforma Linkfish.

O módulo inteligente é a parte da aplicação responsável por analisar os dados de ofertas e demandas. Esse módulo é responsável por retornar todas as ofertas que correspondam a uma determinada demanda, analisando todas as variáveis e faixas de valores. Dessa forma, realizando uma busca otimizada, evitando que o usuário pesquise oferta por oferta manualmente. Após retornar as respectivas ofertas, o módulo inteligente permitirá ao comprador realizar a função de negociação de preços, pois o preço de uma oferta depende do fator quantidade a ser comprada, ou seja, uma oferta não possui um preço fixo e estático, seu preço varia de acordo com o tamanho em quilos de uma demanda. O Capítulo 6 detalha esse módulo.

O banco de dados da plataforma Linkfish é o banco relacional PostgreSQL. Como um servidor de banco de dados, sua principal função é armazenar dados de forma segura, apoiando as melhores práticas, permitindo a recuperação dos dados a pedido de outras aplicações de software. Ele pode lidar com cargas de trabalho que vão desde pequenas aplicações (*single-machine*) a aplicações de grande porte voltadas para a internet, onde será utilizada simultaneamente por vários usuários.

4.2 Cenário da Aplicação

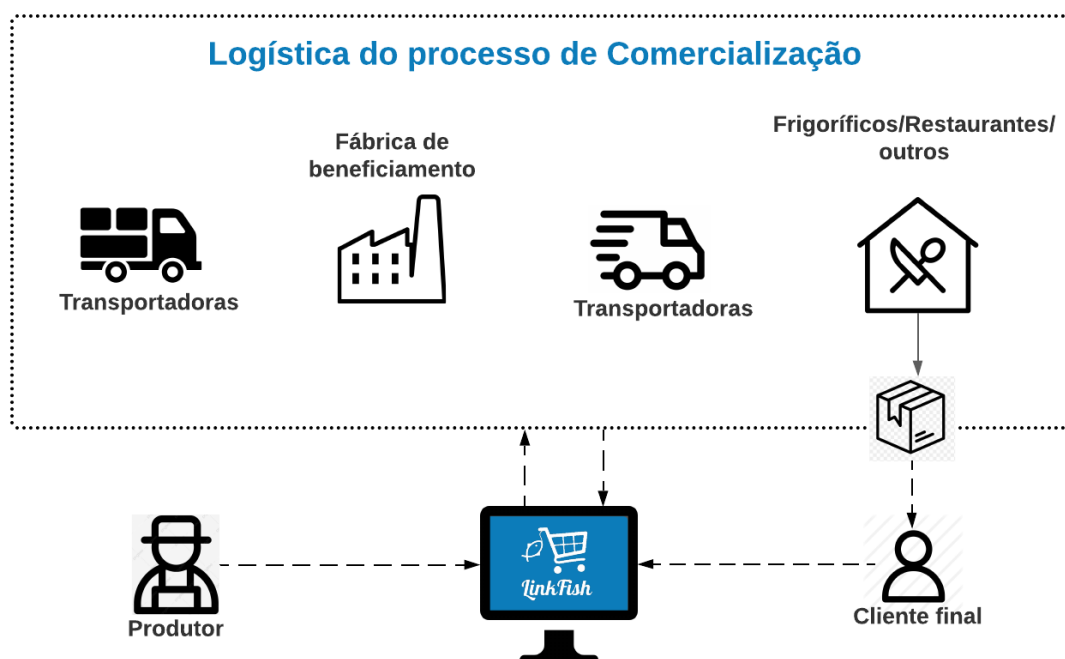
O Linkfish atua em dois cenários principais, que correspondem às duas formas de comercialização que ocorrem atualmente. São eles o modo indireto e o modo de vendas diretas. No modo indireto, o produtor tem a sua produção e necessita de um intermediário para escoar essa produção, ou seja, encontrar clientes para comprar as ofertas. No modo de vendas diretas, o produtor é responsável por disponibilizar a oferta e o mesmo faz a intermediação e o contato com os clientes.

Atualmente existem duas formas de vender a produção: Retirada e Envio. Na retirada o produtor disponibiliza uma oferta para ser vendida, porém essa oferta não é enviada pelo produtor, ou seja, o comprador que optar em comprar essa oferta irá buscar a produção diretamente no viveiro. No tipo Envio, o produtor é responsável por realizar

o transporte e a entrega ao comprador. Essa entrega ocorre através de transportadoras de pequeno, médio e grande porte, dependendo da demanda solicitada.

Como exemplificado na Figura 5, a logística do Linkfish possibilita várias oportunidades que são geradas desde a disponibilização de uma oferta para ser vendida até a entrega ao consumidor final.

Figura 5 – A logística de funcionamento do LinkFish.



Fonte: Autoria própria.

O mercado da venda e compra de pescados segue uma tabela de preços que leva em consideração o mecanismo de "Oferta e demanda". Dessa forma, existe um padrão de preço de cada oferta em determinadas épocas do ano. Exemplificando, a tilápia demora em média 7 meses para que possa ser disponibilizada para venda, logo em determinados períodos a tilápia possui um preço mais baixo.

De acordo com um dos produtores parceiros do Linkfish, localizado em Icapuí - Ceará: "O camarão segue um padrão de preço em relação à tabela utilizada no momento. Levando em consideração o peso médio de cada camarão, usando como exemplo a tabela de 17 reais, para uma média do camarão de 10g, onde, a cada um grama acima dos 10g tabelados, aumenta 1 real. Exemplo: Época da tabela de 17 reais, com um viveiro tendo em média camarões com 15 gramas, o valor do kg de camarão irá aumentar em 5 reais (5g

acima dos 10g tabelados), chegando a 22 reais o kg".

Nesse contexto, o produtor disponibiliza sua oferta no sistema e especifica quais são as condições dessa produção, tais como qualidade da água, tipo do viveiro, produção mínima, gramatura, preço, entre outras. Essas informações ficam disponíveis para os compradores e os mesmos, ao iniciarem a intenção de compra, dão início ao processo de compra e venda.

No momento em que a venda é confirmada, o produtor solicita o envio dessa oferta, contratando uma transportadora responsável pela entrega. Essa oferta, caso necessário, passa por uma fábrica de beneficiamento, que é responsável por realizar a limpeza, classificação, descascamento, evisceração (retirada de vísceras) e empacotamento. E posteriormente são transportados em caminhões frigoríficos ou contêineres frigorificados para a comercialização. Após esse processo, a oferta chega ao comprador (cliente) que pode ser um restaurante, frigorífico, supermercado, entre outros, e estes disponibilizam para os consumidores finais.

4.3 Funcionalidades

O Linkfish possui diversas funcionalidades de um *marketplace* como: cadastro de produtos (ofertas), carrinho de compras, notificações, listas de compras e vendas, relatórios, gerenciamento de pagamentos via web, cadastro de usuários, telas de autenticação, telas de suporte ao usuário, funcionalidade de reportar problemas e diversas outras que compõem um sistema completo de *marketplace*. A seguir são detalhadas as funcionalidades principais do sistema.

Filtro de Ofertas e Demandas

O sistema permite que o usuário possa filtrar as ofertas ou demandas de acordo com diversos parâmetros como: espécie, tamanho da produção, faixa de peso, faixa de preço, data de despesca (retirada do animal do viveiro), data limite da duração da oferta, tipo da água, tipo do viveiro, estado e cidade. Dessa forma, o usuário pode encontrar a melhor oferta dentro da sua necessidade.

Além do próprio módulo de busca otimizada, que realiza todo o casamento de variáveis de forma rápida e eficaz. O que permite que o usuário apenas informe qual a

demanda desejada e o sistema automaticamente retorna as ofertas correspondentes.

Geração de Relatórios

Os usuários (produtores, beneficiadores e compradores) possuem a funcionalidade de geração de relatórios com diversas informações como: dados de ofertas cadastradas, relatório de vendas/compras, lista de clientes, lista de demandas, um detalhamento dos lucros mensais entre outras opções personalizáveis.

Negociação de Preço

O usuário na tela de carrinho poderá informar a quantidade desejada e o preço sugerido para negociação (preço por kg) para a compra. E o vendedor receberá essa intenção de compra e poderá avaliar. Caso necessário, ele pode realizar a renegociação de preço, até que ambos cheguem no valor comum.

Notificação por e-mail

Os usuários são notificados pelo sistema via e-mail, pois o e-mail é o meio de comunicação comum a todos os usuários entrevistados no levantamento de requisitos. Eles são notificados sempre que houver uma intenção de compra por parte do comprador, e notificados sobre o andamento de todo o processo desde a intenção de compra até a devida entrega da oferta no estabelecimento do cliente. Além disso, são notificados caso deixem ofertas no carrinho de compras, e outras notificações comuns em diversos sites de comércio.

Pontuação no Sistema

A plataforma Linkfish possui a funcionalidade de pontuação (score) de cada usuário. O mecanismo de avaliação é o mesmo utilizado em outras plataformas como: Uber, Mercado Livre, Amazon, entre outros. O usuário começa com 0 pontos/estrelas e no momento em que uma venda é finalizada, ou seja, todo o processo de compra até a entrega é completada, então o usuário comprador avalia o serviço do produtor e da mesma forma o produtor avalia o comportamento do comprador.

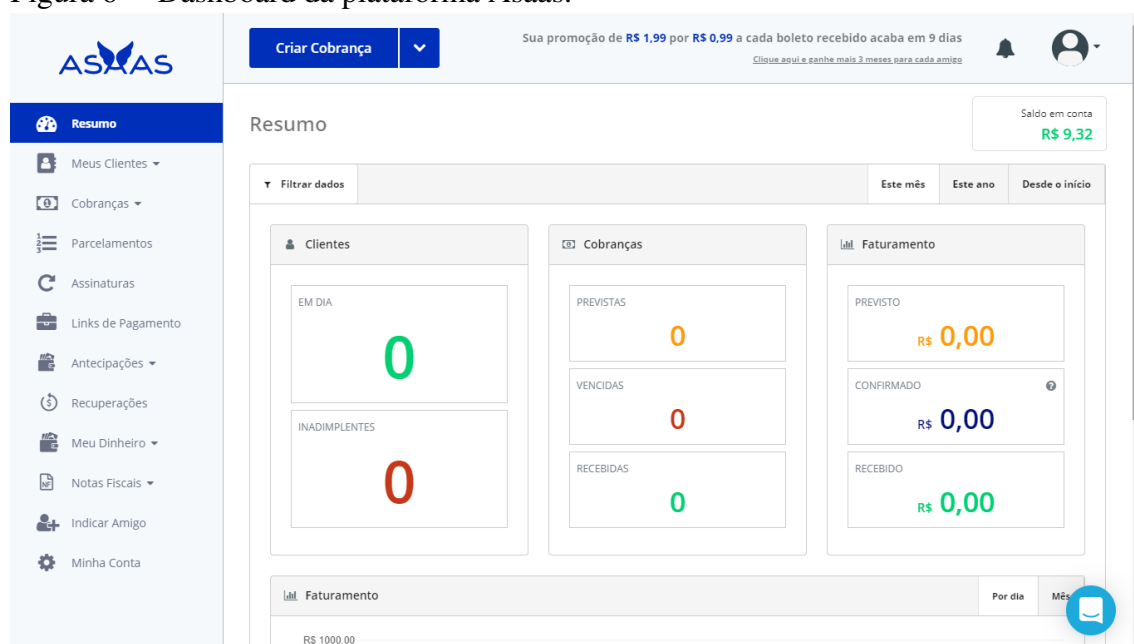
Um usuário será expulso da plataforma caso seja reportado algum problema sério

agregado ao mesmo. Problemas como: informações fraudulentas, comportamento agressivo, ofertas de péssima qualidade e outros tipos de problemas considerados graves. Todas essas especificações estão no documento de termos de uso dentro da plataforma LinkFish.

API de Pagamento

A plataforma Linkfish está integrada com uma API de gerenciamento de pagamentos oferecido pela empresa Asaas (Figura 6). Este módulo permite que o usuário realize pagamentos com cartão crédito ou débito, geração de boletos, pagamentos via PIX, transferências automáticas, estorno de cobranças, notificação por SMS e e-mail das contas a pagar, entre outras diversas funcionalidades agregadas ao processo de pagamento de contas.

Figura 6 – Dashboard da plataforma Asaas.



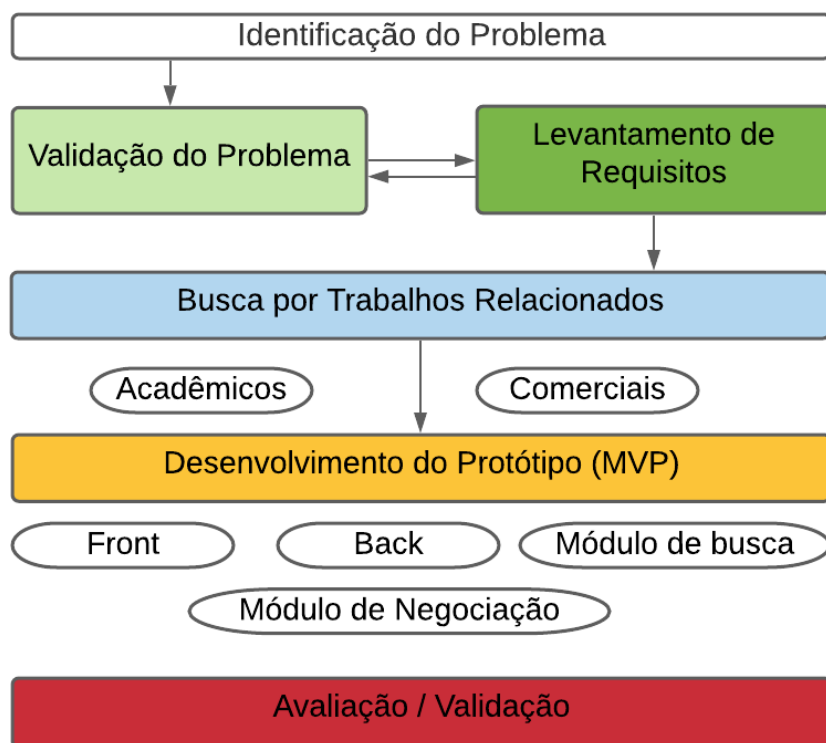
Fonte: <https://www.asaas.com>.

5 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho é inspirada em outras metodologias com foco em validação de ideias, prototipação e expansão de produtos. Como base, utilizamos algumas fases da *Design Science Research Methodology* (DSRM). Sua escolha se deu considerando que a DSRM possui foco central em pesquisas tecnológicas, amparando todas as etapas de seu desenvolvimento, desde a sua concepção até o processo de comunicação de seus resultados. A DSRM propõe a criação e avaliação de artefatos que podem incluir construções (vocabulário e símbolos), modelos (abstrações e representações), métodos (algoritmos e práticas) e instâncias (implementações e protótipos de sistemas) (DRESCH *et al.*, 2015).

O propósito dessa pesquisa é entregar uma plataforma web útil, que seja adotada pelos produtores e compradores de pescados. Dessa forma, espera-se que a plataforma Linkfish possa facilitar o processo de compra e venda, expandindo ainda mais o setor da carcinicultura e piscicultura. A Figura 7 apresenta as respectivas etapas que guiaram o desenvolvimento deste trabalho.

Figura 7 – Etapas para o desenvolvimento do Linkfish.



Fonte: Autoria própria.

5.1 Identificação do Problema

Esta etapa foi dedicada à definição do problema de pesquisa, buscando-se identificar uma justificativa para a sua investigação. O problema a ser investigado pela pesquisa pode surgir pelas seguintes hipóteses: (i) Uma informação nova ou interessante; (ii) Uma resposta a uma pergunta importante; ou (iii) Uma solução para um problema prático ou para uma classe de problemas.

Essa pesquisa, surgiu a fim de propor uma solução para um problema prático do setor da carcinicultura e piscicultura. Esse problema foi identificado após algumas conversas com produtores de camarão que apontaram para o problema que ocorre no processo de comercialização. Problema esse que um simples *marketplace* não é capaz de solucionar, pois o processo de vendas possui peculiaridades que até então só são realizadas através de atravessadores/intermediários. Tais como o processo de negociação de preço, pois os valores não são estáticos, e a capacidade que o intermediário humano possui de unir ofertas de produtores com demandas de compradores.

5.2 Validação do Problema

A equipe do Linkfish realizou entrevistas e pesquisas com produtores de pescado, a fim de compreender melhor sobre o processo de comercialização, entender o estado atual do setor e analisar o perfil dos produtores. Para isso houveram entrevistas presenciais e on-line.

Inicialmente, foi realizada a pesquisa on-line, para detectar as primeiras dificuldades do setor. Para isso foi utilizada a ferramenta do *Google Forms*, disponibilizada do dia 10/11/2020 até o dia 30/01/2021, para uma comunidade de técnicos e produtores. Ao todo foram obtidas 10 respostas durante um período de 3 meses. O formulário, inicialmente, coleta as informações dos produtores, como o nome da empresa ou do responsável e o setor de atuação. A maioria dos produtores que participaram do estudo são do setor de cultivo de peixe e camarão. Além das perguntas de identificação, o formulário aborda as seguintes questões:

- Quem são seus principais clientes?
- Como você divulga sua produção?
- Como é realizada a venda da sua produção? (Direta, indireta, on-line)

- Já teve dificuldades para vender a produção? Se sim, quais foram os motivos?
- Já realizou vendas através de alguma mídia social?
- Quanto você já pagou para outra empresa te auxiliar com a divulgação ou comercialização de sua produção?
- Você tem facilidade em utilizar os meios eletrônicos? (Sites, whatsapp, aplicativos, entre outros)
- Já vendeu a produção por um valor inferior ao de mercado?

De acordo com essas perguntas, foi possível chegar a algumas conclusões, dando início ao desenvolvimento do MVP (*Minimum Viable Product*), que é uma versão mínima do produto, apenas com as funcionalidades necessárias para que ele cumpra a função para a qual foi planejado. A partir do MVP, testa-se a eficiência do produto, sua usabilidade, aceitação por parte dos usuários, entre outras formas de validar.

5.3 Levantamento de Requisitos

Tendo como ponto de partida a percepção inicial acerca do problema, bem como a noção do que seria viável e factível, começaram a ser delineados os objetivos da solução a ser desenvolvida. O principal resultado da conscientização do problema foi a definição e a formalização do mesmo a ser solucionado, suas fronteiras e possíveis soluções.

A partir das informações coletadas, a equipe do projeto criou um documento de Visão do Projeto. Esse documento define o escopo da solução e o propósito do projeto. Nesse documento constam as instruções do problema, solução proposta, os envolvidos no projeto, as funcionalidades propostas, restrições, quais tecnologias serão utilizadas, entre outros tópicos que tipificam a solução. Com esse documento é possível estabelecer expectativas e reduzir riscos.

5.4 Busca por Trabalhos Relacionados

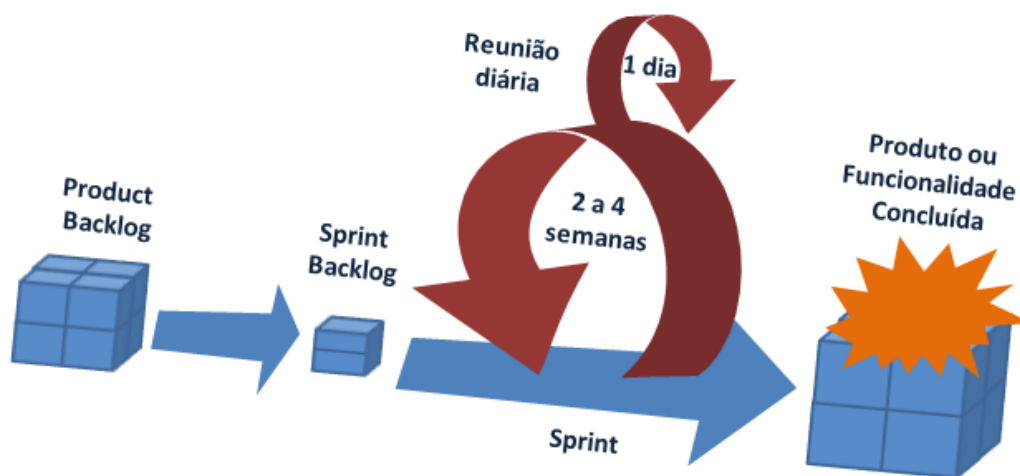
Os estudos previamente realizados na literatura (Capítulo 3) têm como objetivo evidenciar artefatos e problemas semelhantes aos que serão resolvidos. Com isso, o objetivo dessa etapa foi identificar trabalhos desenvolvidos tanto no âmbito acadêmico quanto sistemas comerciais que abordaram dificuldades semelhantes ao problema estudado e permitir que nesta pesquisa fossem utilizadas as melhores práticas e lições aprendidas

por outros estudos.

5.5 Metodologia de Desenvolvimento

Para suprir as principais demandas do setor, urgentes e não urgentes, este trabalho busca aplicar uma metodologia modular e adaptável focada na entrega rápida de frações (protótipos) da solução em cada ciclo de desenvolvimento. Desse modo, os usuários podem testar as funcionalidades da solução previamente, antes de concluir o desenvolvimento do sistema. Para alcançar essa eficácia é utilizada a metodologia *Scrum*¹, pois é voltada para o desenvolvimento ágil de software e para o planejamento de projetos de software. O *Scrum* usa um Modelo de Processo Iterativo e Incremental. A metodologia tem sido amplamente utilizada na gestão do desenvolvimento de software porque permite um alto grau de modificações no escopo do projeto durante o desenvolvimento.

Figura 8 – Esquema da metodologia Scum.



Fonte: Extraído do site mindmaster.com.br/scrum (2021).

Como mostrado na Figura 8, a metodologia usa ciclos iterativos de desenvolvimento conhecidos como *sprints*. Nesse projeto, cada ciclo teve duração de duas semanas. Ao final de cada *sprint*, um subproduto era disponibilizado para os usuários testarem e assim validar a solução e gerar *feedbacks* para melhoria nas iterações posteriores. Além disso, a equipe do projeto se reunia para avaliar os pontos de melhoria e planejar a nova *Sprint* a ser realizada. Um representante dos produtores de peixe e camarão acompanhou, por 5 meses, todo o projeto no papel de *Product Owner* (PO).

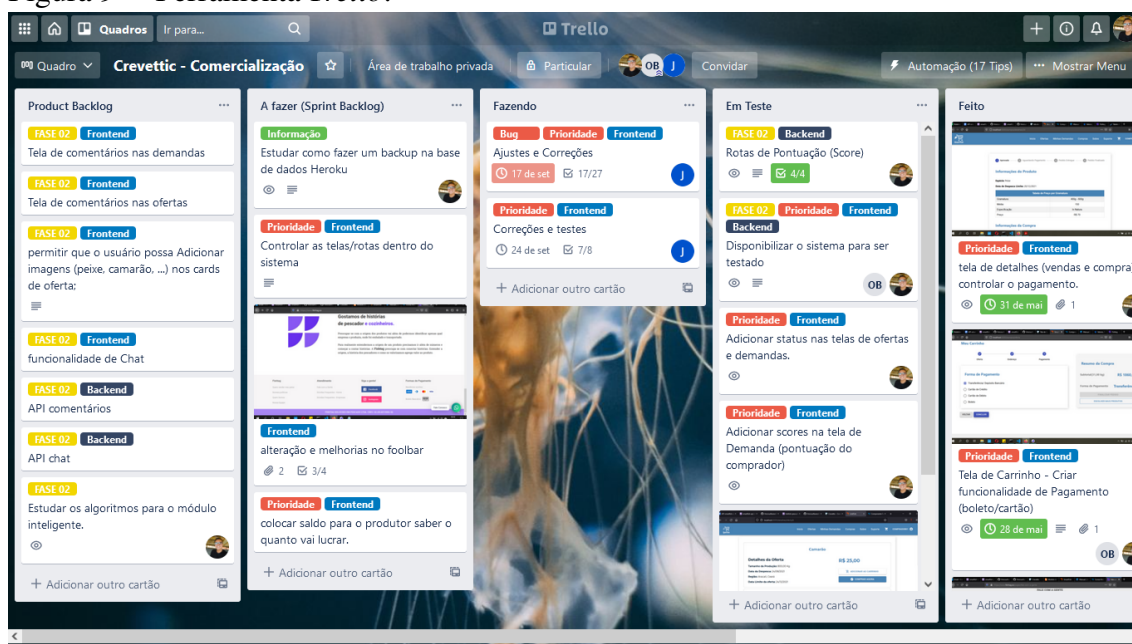
¹ <https://www.atlassian.com/br/agile/scrum>

Além da funcionalidade de vitrine que possibilita a comercialização e divulgação dos pescados (tilápia, atum, camarão, entre outros) e o gerenciamento do processo de compra e venda. A principal contribuição deste trabalho é o módulo inteligente, que, como explicado anteriormente, realiza a união de ofertas e demandas de forma automática, fazendo com que o usuário não necessite pesquisar oferta por oferta até encontrar a que corresponde às suas necessidades.

5.5.1 Ferramenta de gerenciamento Trello

Para organizar as atividades da equipe de desenvolvimento, foi adotada a ferramenta *Trello*, um software voltado para o gerenciamento de atividades dentro de um projeto (Figura 9).

Figura 9 – Ferramenta *Trello*.



Fonte: Autoria própria.

Para adaptar-se à proposta do Scrum, foram criadas as listas de: "*Product Backlog*", que representam todas as atividades a serem feitas (funcionalidades da solução completa); "*Sprint Backlog*", são as atividades que devem ser feitas durante a *sprint* atual; "*Fazendo*", são as atividades que foram iniciadas; "*Em teste*", são as funcionalidades concluídas que estão sendo testadas, a fim de encontrar problemas (*bugs*); "*Feito*", que são as funcionalidades concluídas e validadas.

O Trello permite uma melhor administração das atividades, evitando a perda de

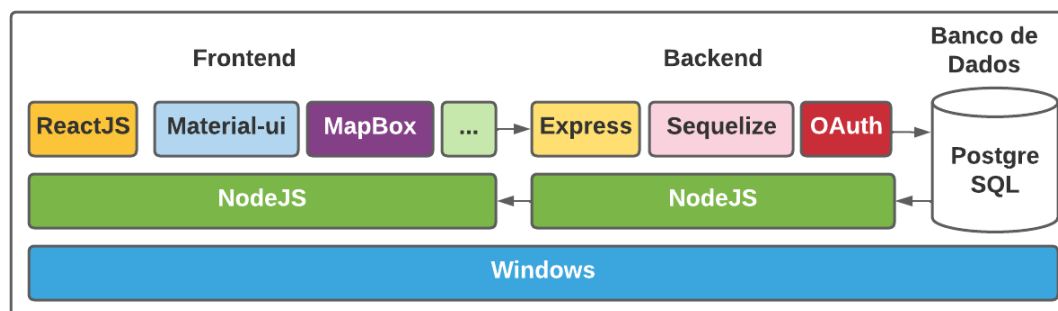
tempo e retrabalhos. Pois cada atividade/funcionalidade é cadastrada em um *card* e fica disponível para toda a equipe visualizar e trabalhar. Além disso, cada participante do projeto tem as suas atividades separadas, o que evita que uma atividade seja realizada por mais de uma pessoa simultaneamente.

5.6 Plataforma Web

Front-End

A plataforma web do Linkfish foi desenvolvida, como exemplificado na Figura 10, em *ReactJS* que é uma biblioteca JavaScript de código aberto para o desenvolvimento de interfaces de usuário em páginas web, amplamente utilizada em diversos sites como: Netflix, Feedly, Airbnb, Walmart e outros.

Figura 10 – Tecnologias Utilizadas.



Fonte: Autoria própria.

Para implementar uma interface agradável para o usuário (*User interface* - UI), foi utilizado o *material-ui*, que é uma biblioteca de componentes do *ReactJS* que possibilita um desenvolvimento ágil de interfaces, permitindo que o desenvolvimento seja de forma mais rápida e que todas os componentes sejam de fácil usabilidade por parte dos usuário da plataforma. O *MapBox* é um componente muito útil para fornecer mapas on-line personalizados para sites e aplicativos, o que possibilita aos usuários adicionarem as suas localizações (viveiro do produtor, estabelecimento do cliente, o local de domicílio, entre outros) e dessa forma gerar as respectivas rotas para a entrega/retirada da produção. O sistema utiliza outras bibliotecas para fornecer diversas funcionalidades como: geração de tabelas, relatórios de vendas e de produção, controle de estoque, saldo disponível no

sistema, entre outras funcionalidades. O protótipo das telas do sistema encontra-se no Apêndice B. Esse *design* foi desenvolvido por Danielly Gualberto Leite, aluna de mestrado e parceira do Linkfish.

Back-End

A API REST está desenvolvida em Nodejs, que é um software de código aberto, multiplataforma, que executa códigos JavaScript tanto no *backend*/servidor e *frontend*/interface. Junto com o *ExpressJS* que é um *framework* para aplicações web muito utilizado para otimizar a construção de aplicações web e API's, além de ser um dos mais populares *frameworks* para servidores em NodeJS.

Para a conexão com o banco de dados, foi utilizado o *Sequelize*, por ser um ORM (*Object-Relational Mapper*) que tem suporte aos bancos de dados PostgreSQL, MariaDB, MySQL, SQLite e MSSQL. Como o ORM, ele faz o mapeamento de dados relacionais (tabelas, colunas e linhas) para objetos Javascript, o que possibilita um desenvolvimento rápido e o gerenciamento do banco de dados de forma mais simples e eficaz. A API utiliza-se do protocolo *OAuth 2.0*, que é um protocolo que permite aos usuários terem acesso limitado a recursos de um *website* sem precisar expor suas credenciais. Esse tipo de protocolo tem sido utilizado em diversas aplicações *web* por permitir uma maior segurança nos sistemas, pois o mesmo só permite que uma rota da API seja acessada quando este usuário está autenticado no sistema e o mesmo possuir sua chave de segurança e o seu respectivo *token* de acesso.

5.7 Desenvolvimento do Módulo Inteligente

Para o desenvolvimento do módulo inteligente, foi necessário testar e avaliar alguns algoritmos e abordagens utilizados em outros trabalhos relacionados, como explanado no Capítulo 3. Dentre os trabalhos, os dois algoritmos de busca que melhor correspondem ao escopo do sistema são o algoritmo de busca gulosa do problema da mochila fracionária e o algoritmo genético. Os resultados do comparativo entre os dois algoritmos estão no Capítulo 7 de resultados. Ambos foram avaliados pelos quesitos: tempo de resposta, complexidade do algoritmo e qualidade das ofertas retornadas.

5.7.1 Busca Otimizada - Algoritmo Genético

As ofertas serão submetidas ao algoritmo genético (AG) e o mesmo será executado para maximizar o número de ofertas. Isso é possível ao utilizar a biblioteca Deap² que permite trabalhar com objetivos. O Deap é uma biblioteca para a linguagem de programação Python, que possui diversas implementações, incluindo a que está sendo utilizada nesse trabalho, que é a *deap.algorithms.eaMuPlusLambda*. Essa implementação do algoritmo genético segue o mesmo padrão de execução explicado na Figura 1 da fundamentação teórica, e o mesmo permite a configuração dos seguintes parâmetros:

Algoritmo 1: Inicialização da função *eaMuPlusLambda*

algorithms.eaMuPlusLambda(population, toolbox, lambda, cxpb, MU, mutpb, ngen, stats, halloffame=hof)

As configurações utilizadas na Tabela 2 foram obtidas através de testes manuais, alterando os valores e seguindo a documentação do próprio algoritmo. Dessa forma, foi possível trabalhar com a biblioteca Deap da melhor forma possível dentro do escopo deste trabalho.

Tabela 2 – Parâmetros utilizados no Algoritmo genético (*Deap*).

Variável	Valor Utilizado	Descrição
population	n (indivíduos)	Uma lista de indivíduos
toolbox	toolbox.population(n = 20)	Uma caixa de ferramentas que contém os operadores de evolução.
lambda	50	O número de filhos a serem produzidos em cada geração.
cxpb	0.7	A probabilidade de uma prole ser produzida por cruzamento.
MU	50	É a taxa de mutação.
mutpb	0.2	A probabilidade de uma prole ser produzida por mutação.
ngen	200	O número de gerações. Limite de execução
stats	estatísticas	Um objeto de estatísticas que é atualizado no local (opcional).
halloffame	hof	Um objeto que armazenará os melhores indivíduos (opcional).
verbose	true	Se deve ou não registrar as estatísticas obtidas durante a execução do algoritmo. Por padrão é true.

Fonte: Autoria própria.

² <https://deap.readthedocs.io/en/master/api/algo.html>

Para trabalhar com multiobjetivos é necessário alterar a função de *fitness* para que possa minimizar um número e maximizar outro ao mesmo tempo, respectivamente. Para isso é utilizada a função *creator* da biblioteca *Deap*.

Algoritmo 2: Inicialização dos recursos da biblioteca

```

toolbox = base.Toolbox()

creator.create("Fitness", base.Fitness, weights=(-1.0, 1.0))

creator.create("Individual", list, fitness=creator.Fitness)

toolbox.register("attr_bool", random.randint, 0, 1)

toolbox.register("individual", tools.initRepeat, creator.Individual, toolbox.attr_bool,
    n=len(espacos))

toolbox.register("population", tools.initRepeat, list, toolbox.individual)

```

Depois é implementada a função de avaliação. Essa função leva em conta o preço mínimo do kg de cada oferta e o tamanho da produção. A função retorna a soma de valores (preço por kg de todas as ofertas) primeiro e depois a soma da quantidade de ofertas (tamanho da produção). Isso de acordo com o código anterior, pois o primeiro valor do *fitness* é o minimizado e segundo valor é maximizado. O AG só finaliza a sua execução quando o critério de parada for satisfeito. No caso, o critério é a quantidade de gerações, que foi estabelecido com 200 gerações. Esse valor mostrou ser suficiente levando em conta a quantidade de dados de ofertas que o sistema possui para teste. Um número de gerações acima de 200 demandaria mais tempo, sendo atualmente desnecessário. Após o AG executar 200 gerações, o algoritmo finaliza e retorna a melhor solução encontrada. Vale salientar que é uma solução aproximada pelo fato do AG ser um algoritmo de busca otimizada.

5.7.2 Busca Otimizada - Algoritmo de busca gulosa do problema da mochila fracionária

Em um "problema da mochila" cada item possui o seu nível de utilidade. No modelo desenvolvido, esse nível de utilidade corresponde à prioridade na compra de ofertas, e está agregado à função objetivo. Seja a seguinte configuração: um comprador acessa o site e encontra n itens (ofertas), onde cada item vale v_i reais e w_i tamanho (kg), sendo v_i real e w_i inteiro. O comprador deseja levar o maior número de ofertas pelo menor preço mas, no entanto, só consegue comprar W quilos no seu carrinho (W é inteiro).

De uma maneira formal: **Maximize** $\sum_{i=1}^n x_i v_i$ **sujeito à** $\sum_{i=1}^n x_i w_i \leq W$,

onde $v_i > 0$, $w_i > 0$ e $0 \leq x_i \leq 1$, para $1 \leq i \leq n$. As condições em v_i e w_i são restrições na instância e as condições em x_i são restrições na solução. Como candidatos, tem-se os diferentes objetos e a solução dada por um vetor $x_1, \dots, x_n$ que indica que fração de cada objeto deve ser incluída. Uma solução é considerada viável se ela respeita as restrições anteriores. A função objetivo é o valor total dos objetos na mochila (W), e a função de seleção escolhe o item cujo valor por peso seja o menor possível.

Dessa forma, o comprador pode levar frações de uma oferta ou a oferta toda, e x_i pode assumir valores de $0 \leq x_i \leq 1$. Então foi desenvolvido um algoritmo de busca gulosa que resolve esse problema percorrendo todas as instâncias cadastradas. O pseudocódigo do algoritmo guloso está implementado da mesma forma exemplificada na Figura 11.

Figura 11 – Pseudocódigo da função Mochila fracionária.

```

1: função MOCHILA( $w[1..n]$ ,  $v[1..n]$ ,  $W$ )    ▷  $w$  é o vetor de pesos,  $v$  é o vetor de valores e  $W$  é o
    peso máximo suportado pela mochila
2:   para todo  $i = 1$  até  $n$  faça
3:      $x[i] \leftarrow 0$                     ▷  $x$  é vetor contendo a fração de cada objeto que deve-se selecionar
4:   fim para
5:    $peso \leftarrow 0$                       ▷  $peso$  é a soma dos pesos dos objetos selecionados até o momento
6:   enquanto  $peso < W$  faça                ▷ loop guloso
7:      $i \leftarrow$  o melhor objeto restante    ▷ veja no texto que segue este algoritmo
8:     se  $peso + w[i] \leq W$  então
9:        $x[i] \leftarrow 1$ 
10:       $peso \leftarrow peso + w[i]$ 
11:     senão
12:        $x[i] \leftarrow (W - peso) / w[i]$ 
13:        $peso \leftarrow W$ 
14:     fim se
15:   fim enquanto
16:   retorne  $x$ 
17: fim função

```

Fonte: (ROCHA; DORINI, 2004)

5.8 Validação

Após 10 meses de desenvolvimento, foram realizadas as visitas presenciais que ocorreram nos meses de dezembro de 2021 até março de 2022 nas regiões do Ceará e outras unidades da federação produtora de peixes e camarão. Essas visitas presenciais foram essenciais para apresentar a solução desenvolvida e coletar mais informações dos usuários. Dessa forma, foi possível dar início a validação da solução. Pois é essencial que

os produtores cadastrem as informações de ofertas no sistema Linkfish.

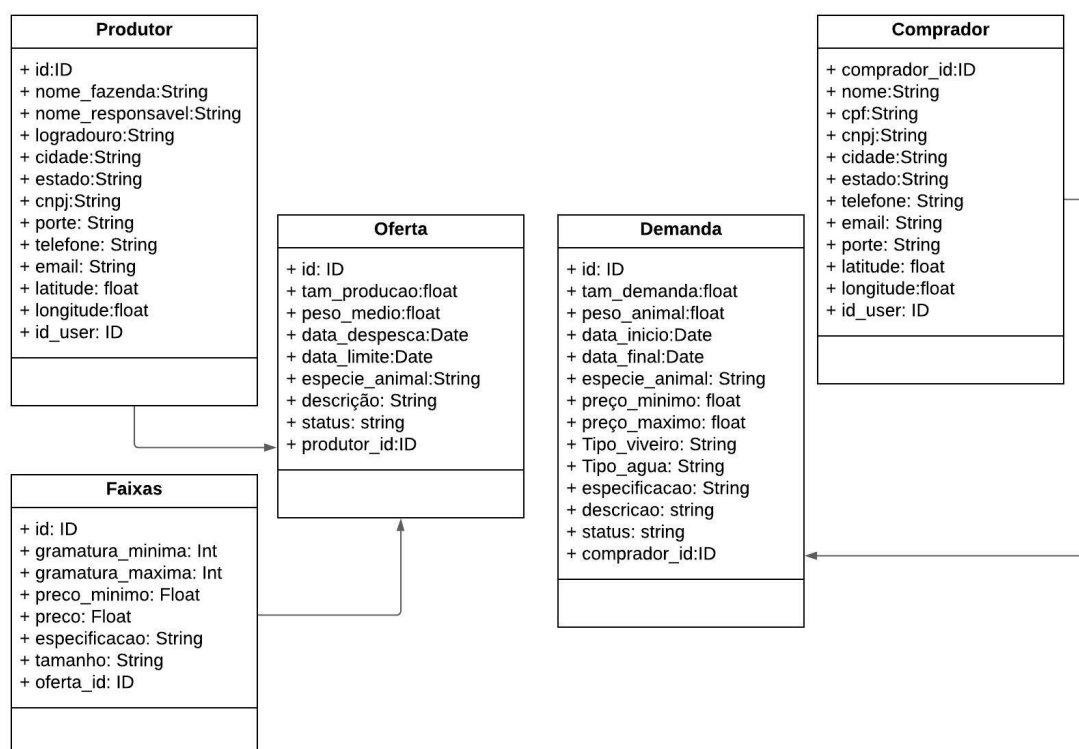
As entrevistas foram realizadas de forma semiestruturada. Esta técnica consiste em uma entrevista na qual o pesquisador tenta entender o contexto global da experiência dos participantes. Assim, é possível obter um relato de profundidade sobre a relação do entrevistado com o contexto pesquisado. Ao longo do diálogo, o entrevistador pode conduzir a narrativa com pequenas intervenções, geralmente em forma de pergunta. Tem como característica um roteiro com perguntas abertas e é indicada para estudar um fenômeno com uma população específica. Contudo, deve existir flexibilidade na sequência da apresentação das perguntas ao entrevistado e o entrevistador pode realizar perguntas complementares para entender melhor a problemática em pauta.

As entrevistas foram conduzidas pelo pesquisador, e seu registro foi feito em áudio, e transcrito, posteriormente, para análise dos dados obtidos. As entrevistas foram gravadas com a permissão dos entrevistados. O objetivo da entrevista foi de coletar dados de como funciona todo o processo de comercialização atual (da retirada do viveiro até a entrega), as formas de pagamento, os cuidados no manuseio da oferta, as dificuldades do setor, entre outras informações. O formulário utilizado com as respectivas perguntas encontra-se no Apêndice A deste trabalho. Em seguida, é realizada uma demonstração do sistema e das funcionalidades desenvolvidas e os mesmos se cadastram na plataforma. Os resultados e as conclusões obtidas com essa validação estão apresentados no Capítulo de Resultados.

6 MÓDULO INTELIGENTE

Como visto na introdução, o processo de comercialização de pescados, atualmente, ocorre por intermédio de um atravessador, também conhecido como corretor. A função dele é receber demandas de um potencial comprador e então entrar em contato com os produtores conhecidos, a fim de extrair as informações das ofertas como: tamanho da produção, espécie, os períodos da despesca, os preços, a gramatura, entre outras. Com essas informações, é realizado o processo de intermediação, comprando do produtor e vendendo para o comprador. O módulo inteligente do LinkFish fará a função do intermediador humano, porém será realizado através de um sistema inteligente capaz de analisar as informações de cada oferta e, a partir de então, unir (*match*) as melhores ofertas com uma determinada demanda do comprador.

Figura 12 – Tabelas que compõem as Ofertas e Demandas no sistema LinkFish.

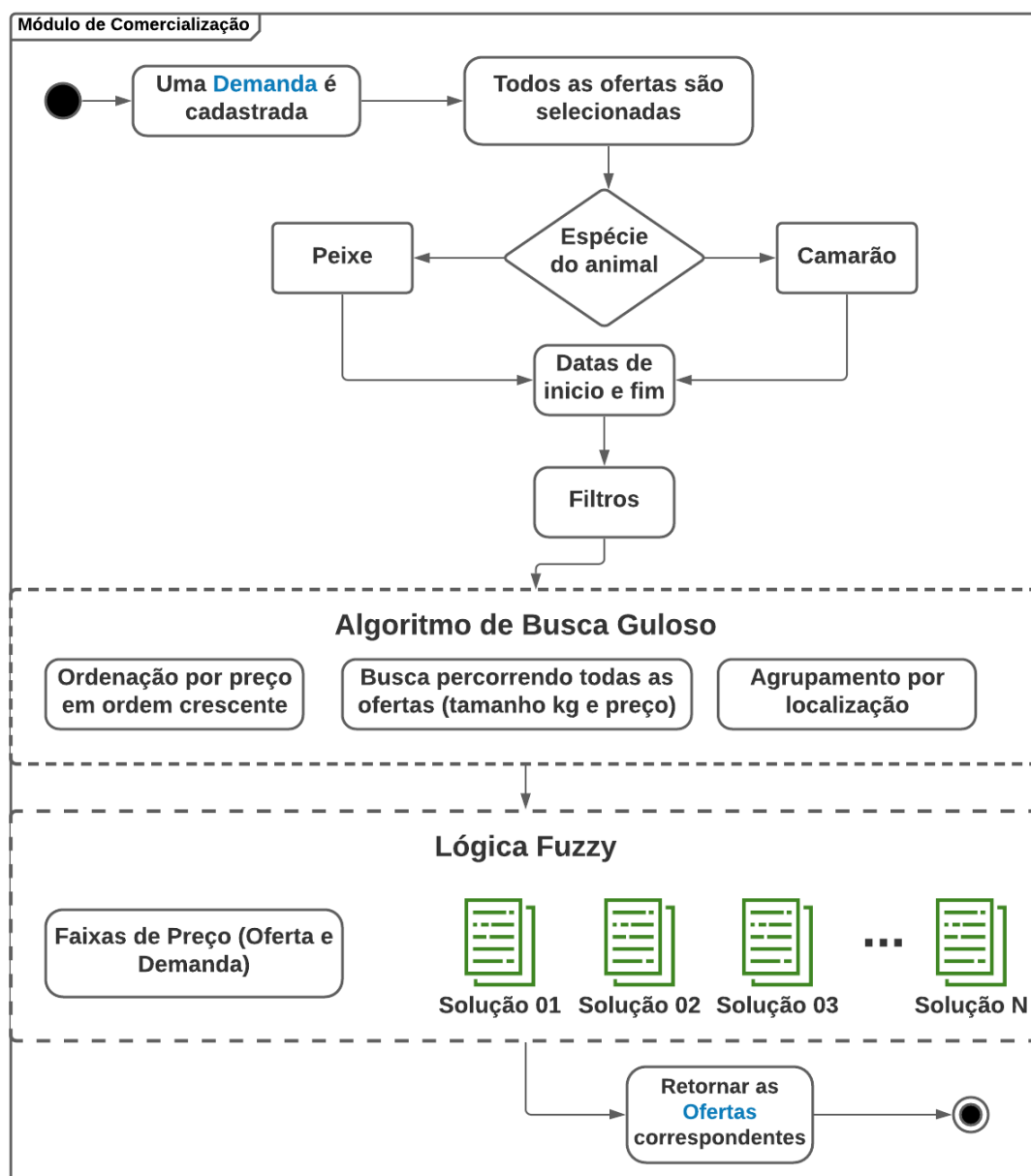


Fonte: Autoria própria.

Para realizar a compra no LinkFish, o usuário do tipo comprador cadastra as suas informações no sistema como: razão social, nome do responsável, localização, CNPJ, contato e outros, como exposto na Figura 12, e, após isso, o comprador cadastra uma

demanda (Figura 12), informando: a faixa de preço, a quantidade em Kg (quilograma), as datas de início e fim para receber a oferta e as condições de cultivo (tipo de viveiro). Com essas informações é possível cruzar as variáveis de oferta e demanda e dar início ao fluxo de execução do algoritmo (Figura 13).

Figura 13 – Fluxo de funcionamento do Algoritmo.



Fonte: Autoria própria.

Portanto, além de desenvolver os módulos clássicos de cadastro e gerenciamento existentes nos *e-commerce* tradicionais, a principal contribuição deste trabalho é o módulo inteligente de comercialização, capaz de intermediar todo o processo de compra e venda.

6.1 Busca Otimizada

Uma demanda é cadastrada no sistema e as ofertas são listadas. Após isso é realizado o primeiro filtro que corresponde à espécie desejada (atum, camarão, tilápia, etc). As ofertas correspondentes são filtradas a partir das faixas de datas de início e fim, que correspondem ao limite de tempo que o cliente está disposto a esperar. Caso esteja no limiar desejado a oferta permanece, caso contrário é excluída.

Em seguida são aplicados outros filtros selecionados pelo usuário, como: peso (gramatura do animal), tamanho (P, M, G, GG), especificação (descascado, In Natura, em postas, etc.), tipo da água (doce ou salgada) e tipo do viveiro (revestido, escavado ou tanque/Rede). Essas informações são essenciais no processo de compra/venda e podem ser marcadas pelo usuário com um peso de importância

Todas as ofertas retornadas pela fase anterior são submetidas ao algoritmo de busca guloso e o mesmo é executado para maximizar o número de ofertas que um comprador poderá comprar. A primeira etapa do algoritmo é ordenar as ofertas pelo atributo "preço", ordenando-os de forma crescente. As ofertas ordenadas são então comparadas pelo tamanho em quilos de cada oferta, com o tamanho da demanda do comprador.

O algoritmo possui a capacidade de fracionar uma oferta, pois no momento que o tamanho de uma oferta ultrapassa o limite desejado de compra de uma demanda, é então realizado o cálculo de espaço disponível e o item é fracionado.

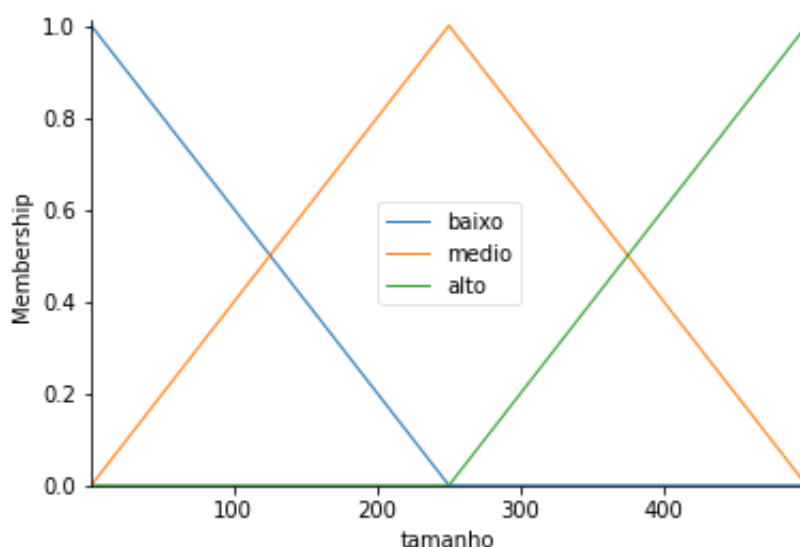
Após isso, as ofertas são agrupadas pela localização, levando em conta a proximidade do estabelecimento do cliente em relação ao viveiro, tanto para a opção de "Retirada"(buscar a oferta diretamente no produtor) quanto para "Envio"(solicitar a entrega). Após esse processo, são retornadas todas as ofertas à lógica *fuzzy* para dar início a fase de negociação, onde será retornado um conjunto de soluções com seus respectivos preços. Após todo esse processo, as ofertas são disponibilizadas para o comprador. Um exemplo da execução é demonstrada no capítulo de Resultados 7.

6.2 Negociação de Preço - Lógica Fuzzy

O fluxo de execução, explicado na Figura 13, fará uso da lógica *fuzzy* (LF) para poder manipular as faixas de preços de cada oferta, por se tratar de valores dinâmicos. Cada oferta tem uma faixa de preço (mínimo e máximo) e a partir dessa faixa, levando

em conta a quantidade da produção que será comprada, é então retornada a sugestão de preço. Uma representação da distribuição de classes na LF está representada na Figura 14. O limiar X (tamanho) exemplifica uma quantidade de oferta que vai de 1kg a 500 kg, e o limiar Y representa o grau de pertinência das classes em relação ao tamanho.

Figura 14 – Função de pertinência considerando o tamanho total da produção em kg.



Fonte: Autoria própria.

A LF está distribuída em 3 regras principais:

- Regra 01: Se o tamanho da demanda for “baixo”, o valor final (preço) será “alto”;
- Regra 02: Se o tamanho da demanda for “Médio”, o valor final (preço) será “médio”;
- Regra 03: Se o tamanho da demanda for “alto”, o valor final (preço) será “baixo”.

É caracterizado como “baixo”, se a demanda for menor que a média do tamanho total da oferta. Se a demanda do cliente for maior que a média da oferta, é caracterizado como “Médio”. Caso a demanda seja a produção total, ou seja, o cliente comprar toda a produção do produtor, então é caracterizado como “alto”. **Media = tamanho_total_oferta/2.**

Dessa forma, é possível retornar o valor ideal para o comprador de acordo com a quantidade que será comprada. A LF está implementada dessa forma por respeitar o processo atual de comercialização, seguindo os padrões já estabelecidos, após o retorno do melhor preço, o usuário (comprador) tem a opção de comprar e, dessa forma, iniciar todo o processo de compra e venda descrito no capítulo 7 de Resultados.

7 RESULTADOS

O presente trabalho realizou entrevistas e pesquisas com produtores de pescados a fim de compreender melhor o processo de comercialização, o estado atual do setor e analisar o perfil dos produtores. Foram realizadas entrevistas presenciais e on-line, como explicado no Capítulo 5 de Metodologia.

As entrevistas foram realizadas de forma semiestruturada e ocorreram entre 01/12/2021 e 30/03/2022 com produtores de Icapuí, Aracati (Figura 15), Jaguaruana e Fortim. A partir de então, foi possível perceber que havia a necessidade de desenvolver uma solução tecnológica para o setor, pois tudo era feito de forma manual e ficava a cargo dos corretores, atravessadores e/ou intermediários.

Figura 15 – Viveiros de camarão da região de Aracati-CE.



Fonte: Autoria própria.

Foram realizadas 8 entrevistas presenciais e 10 produtores preencheram a pesquisa on-line do *Google forms* no início da pesquisa, totalizando 18 produtores. A partir dessas informações, foi possível chegar às seguintes conclusões:

- Conclusão 01: Os entrevistados utilizam pouco as redes sociais para a divulgação. O processo é realizado por contato pessoal e indicações. E as vendas são realizadas de forma indireta através de intermediários e corretores. Dessa forma, é possível perceber uma carência de sistemas eficientes voltados para esse mercado.

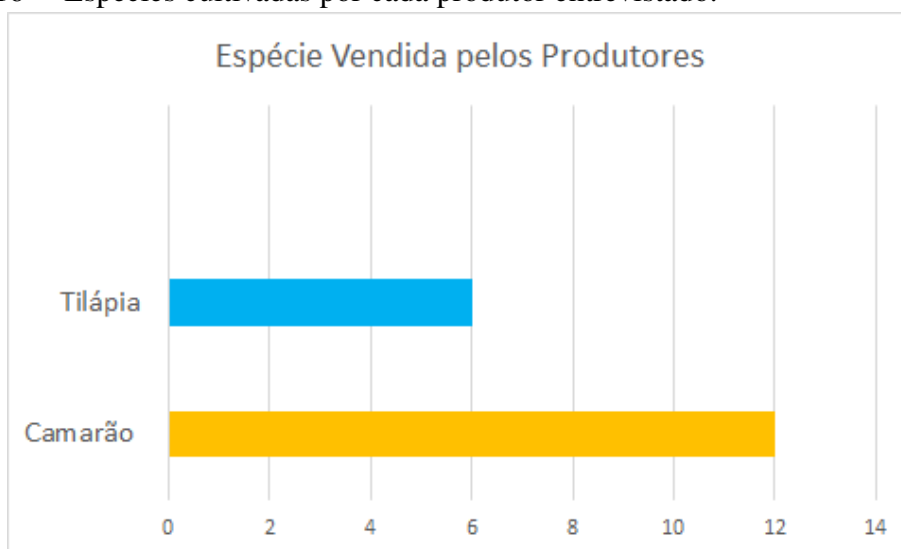
- Conclusão 02: A maior dificuldade encontrada pelos produtores para vender a produção está relacionada ao número limitado de clientes, ou seja, possuem grandes quantidades para vender, porém o número de clientes é inferior.
- Conclusão 03: Todos os entrevistados afirmaram ter facilidade na utilização de meios eletrônicos, o que mostra uma fácil aceitação de utilizarem uma solução web (como é o caso da solução Linkfish).
- Conclusão 04: Os clientes levam em consideração as especificações de cada oferta, como: o tipo da água, tipo do viveiro, a condição de criação, a gramatura, a quantidade disponível e a localização dos viveiros. Portanto, as ofertas com mais detalhes são as que possuem uma maior chance de serem compradas.
- Conclusão 05: Dos 18 produtores, 12 afirmaram depender de atravessadores para realizar a venda de sua produção, o que mostra uma dependência muito grande de boa parte dos produtores e a carência de outros meios para esse fim.
- Conclusão 06: Todos afirmaram ter vendido, em determinadas épocas de baixa demanda, uma parte ou toda a produção por preços abaixo do mercado, devido à necessidade de escoar a produção em tempo hábil, antes que a oferta se "estragasse".
- Conclusão 07: Muitos dos produtores entrevistados possuem seus clientes fixos. E boa parte do processo da compra e venda de pescados se baseia no quesito de confiança.

Como exposto na Figura 16, dos 18 produtores entrevistados, 6 trabalham com a venda de tilápia e 12 são voltadas para a venda de camarão. Durante as entrevistas, foi possível perceber que existe uma grande demanda pelo camarão e essa busca tem gerado muitos "produtores informais" que surgem com o objetivo de lucrar com esse tipo de venda. Isso gera pontos negativos como a informalidade e a disponibilização de ofertas com uma qualidade inferior do mercado. Esse tipo de atitude tem prejudicado a confiança que os compradores possuem no momento de realizar uma compra.

7.1 Plataforma Web - MVP

A fim de dar início à validação do modelo de negócio, foi desenvolvido um protótipo do sistema Web, denominado de MVP (*Minimum Viable Product* ou Mínimo Produto Viável). Muito utilizado no empreendedorismo, principalmente no contexto de *startups*, um produto viável mínimo é a versão mais simples de um produto que pode ser lançada

Figura 16 – Espécies cultivadas por cada produtor entrevistado.



Fonte: Autoria própria.

com uma quantidade mínima de esforço e desenvolvimento.

O MVP evoluiu durante o decorrer dos meses de desenvolvimento. Cada funcionalidade implementada passou por testes e validações por parte de produtores parceiros que utilizavam o sistema e davam os respectivos *feedbacks* de cada funcionalidade.

Na versão atual, a plataforma Linkfish é capaz de cadastrar usuários (produtores, beneficiadores e compradores), cadastrar ofertas e demandas, funcionalidade do carrinho (armazenar as ofertas salvas), notificar o produtor quando houver uma intenção de compra, gerenciar as vendas, negociar preços dentro da plataforma, emitir relatórios, componente de filtro para filtrar as ofertas e demandas, gerenciamento de pagamento (Asaas), funcionalidade de avaliação (score) das ofertas e dos usuários, e o modulo de busca otimizada que une as ofertas com a demanda do comprador. De maneira geral, a plataforma encontra-se completa com todas as funcionalidades que este trabalho propôs.

Por fim, o Linkfish funciona como um *marketplace*, realizando a divulgação de produtores/beneficiadores e de suas ofertas, proporcionando ao comprador conhecer as ofertas de cada região. E como intermediador de vendas impulsionando o comercio de cada localidade. A Figura 17 apresenta a tela de ofertas.

7.2 Algoritmo Genético x Algoritmo de Busca Gulosa Fracionária

Com o objetivo de oferecer buscas otimizadas nas ofertas, bem como *matches* com a demanda dos compradores, foram realizados testes de performance no algoritmo genético

Figura 17 – Tela de Ofertas e componente de filtro manual.

Fonte: Autoria própria.

(AG) e no algoritmo de busca gulosa fracionária (ABGF). Foram avaliados os quesitos de Tempo de Resposta, complexidade e o custo das ofertas retornadas.

7.2.1 Comparativo

A primeira métrica de comparação é a de **tempo de resposta**. Para medir o tempo de execução de cada algoritmo, utilizou-se a biblioteca *time* do *python*. Ela retorna o tempo em segundos do momento inicial da execução até o momento final. O tempo é retornado como um número em ponto flutuante. Para esse teste, foram cadastradas ofertas de forma manual no banco de dados e, então, foram submetidas ao AG e ao ABGF a fim de medirem seu tempo de execução. As ofertas variam em tamanho da produção (quantidade disponível) e no preço. Na tabela 3 é possível ver os resultados.

Tabela 3 – Tempo de execução do algoritmo por ofertas cadastradas.

	AG	ABGF
Total de Ofertas	Tempo (s)	Tempo (s)
10	1,57s	0,26 s
50	2,04 s	0,46 s
100	4,46 s	2,49 s
150	6,28 s	3,55 s
200	8,40 s	4,09 s

Fonte: Autoria própria.

O AG, executou em um tempo superior ao ABGF, para retornar a melhor solução encontrada, o que caracteriza uma demanda de processamento maior ao se trabalhar com um volume grande de dados. Isso ocorre devido aos operadores genéticos de *Crossover* e *Mutação*. O *crossover* faz a combinação de pedaços do cromossomo (ofertas) de dois genitores, gerando filhos mais aptos e, conseqüentemente, com o passar das gerações, a população tende a evoluir, acarretando mais tempo de processamento. A mutação cria uma diversidade, mudando aleatoriamente dentro de indivíduos, como na natureza. Para este trabalho, utilizou-se uma porcentagem de 0.05% de chance de mutação, assemelhando-se com a natureza para que a mutação ocorra da forma mais rara possível.

O ABGF teve resultados positivos, onde foi possível perceber uma boa taxa de tempo levando em conta o número de ofertas a serem retornadas. Essa mudança de tempo ocorre devido ao fato de que, antes de percorrer as ofertas, o ABGF ordena a lista de ofertas pelo preço mínimo. Essa ordenação ocorre através da função *sort_values* do *Python*. Dessa forma, são retornadas as ofertas com o menor valor possível.

A segunda análise leva em conta a **complexidade** de cada algoritmo. Pode-se entender a complexidade de um algoritmo pela função do tamanho do problema.

Ao analisar o AG, foi visto que o esforço computacional do AG depende do n (número de entradas), do n_{ger} (número de gerações) e do n_{ind} (número de indivíduos). Além disso, o AG tem como parâmetro principal a $lista_{taxa}$ que determina o número médio de substituições e o número médio de escolhas de cada operador, o que corresponde a um número de elementos gerados nessa reprodução. Analisando o algoritmo como um todo e tendo como base o livro de (RYLANDER, 2001), pode-se afirmar que a sua complexidade é de nível médio, resolvendo o problema da busca com um custo computacional polinomial, ou seja, o tempo de execução aumenta em um fator constante quando a entrada n é dobrada em tamanho. Isto viabiliza sua aplicação em diversos contextos, pois, dependendo do problema a ser resolvido, não consome recursos computacionais demasiadamente, o que reflete no tempo de execução do algoritmo.

O ABGF, em relação à complexidade, se for levado em consideração apenas o código de busca, obtém-se $O(n)$, já que serão realizadas n iterações até se preencher todas as posições do vetor X (solução). Entretanto, para que a busca funcione de forma eficaz, se faz necessário ordenar a listagem de ofertas de forma crescente por custo efetivo do quilo (preço por kg), antes da execução do procedimento. Desse modo, obtemos uma

complexidade de $O(n * \log n + n)$, que ao ser simplificada fica $O(n * \log n)$.

Para finalizar, foi analisado e comparado o **custo das ofertas retornadas**. Para isso, foram extraídas 10 ofertas de camarão localizadas no Aracati - Ceará cadastradas no banco de dados, para que pudesse ser realizada a análise de quais ofertas foram retornadas por cada algoritmo aqui testado. As 10 ofertas extraídas estão listadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Ofertas de camarão extraídas do banco de dados do Linkfish.

id	especie_animal	tam_producao	preco	preco_minimo	estado	cidade
31	Camarão	30	13	10	Ceará	Aracati
55	Camarão	1245	15	12	Ceará	Aracati
72	Camarão	798	22	20	Ceará	Aracati
81	Camarão	649	28	24	Ceará	Aracati
85	Camarão	500	32	28	Ceará	Aracati
111	Camarão	1245	33	29	Ceará	Aracati
120	Camarão	649	35	34	Ceará	Aracati
125	Camarão	1394	39	35	Ceará	Aracati
128	Camarão	649	41	40	Ceará	Aracati
131	Camarão	1245	44	44	Ceará	Aracati

Fonte: Autoria própria.

Os dois algoritmos foram configurados para retornar ofertas que correspondessem à seguinte demanda: "O comprador X mora em Aracati e gostaria de comprar 1500 kg de camarão para o seu restaurante com o menor preço possível. O mesmo tem seu caminhão para transportar o camarão e está disposto a ir buscar no viveiro essas ofertas". Diante disso, cada algoritmo retornou sua melhor solução dentro do contexto de busca.

O AG trouxe as ofertas listadas na Tabela 5. Como pode ser visto, o algoritmo buscou retornar o máximo de ofertas possíveis sem ultrapassar o limite máximo de 1500kg da demanda. Porém, como a implementação proposta neste trabalho do AG não possui a capacidade de fracionar as ofertas durante sua execução, ele não consegue atingir os 1500 kg totais.

Tabela 5 – Melhor solução do algoritmo genético.

id	especie_animal	tam_producao	preco	preco_minimo	estado	cidade
31	Camarão	30	13	10	Ceará	Aracati
81	Camarão	649	28	24	Ceará	Aracati
72	Camarão	798	22	20	Ceará	Aracati
Total		1.477 kg	MP=36.118	MP=31.836		

Fonte: Autoria própria.

O ABGF trouxe as ofertas listadas na Tabela 6. Como pode ser visto, o ABGF trouxe as ofertas com o menor preço por kg, média ponderada de no máximo R\$24.015 e no mínimo R\$ 14.790. Além disso pode-se observar que, na oferta de *id* 72, o algoritmo sugeriu a compra de parte dela (28% aproximadamente) retornando o total de 1500 kg da demanda do cliente. Outro fator essencial é que o ABGF gerou um custo total (preço por kg) menor do que o AG. Logo, o método guloso fracionário se torna a melhor abordagem a ser utilizada no contexto do Linkfish.

Tabela 6 – Melhor solução do algoritmo de busca gulosa fracionária.

id	especie_animal	tam_producao	preco	preco_minimo	estado	cidade
31	Camarão	30	13	10	Ceará	Aracati
55	Camarão	1245	15	12	Ceará	Aracati
72	Camarão	798 (28% = 225)	22	20	Ceará	Aracati
Total		1.500 kg	MP=R\$ 24.015	MP=R\$ 14.790		

Fonte: Autoria própria.

Realizada a análise do problema desta pesquisa no contexto da comercialização de pescados, decidiu-se seguir a abordagem da mochila fracionária, utilizando o algoritmo de busca gulosa, com o objetivo de indicar ao comprador quais fornecedores ofereciam as melhores oportunidades dentro de um ambiente *marketplace*. Ou seja, aqueles que no momento da compra fornecem uma maior quantidade do produto cujo custo efetivo seja o mais barato, minimizando assim os gastos do comprador.

Portanto, nesse contexto, o ABGF foi o melhor para ser utilizado, pois além do tempo rápido de resposta, o algoritmo possui uma funcionalidade essencial para esse trabalho que é a capacidade de fracionar uma oferta, ou seja, pegar parte dela e não necessariamente ter que comprar toda a produção como no caso do AG.

7.3 Módulo inteligente - Caso de Uso

O módulo inteligente do Linkfish é capaz de processar uma demanda previamente cadastrada no sistema e aplicar uma busca otimizada utilizando o ABGF, como mostrado na Figura 18.

A busca otimizada recebe como parâmetros todas as variáveis de uma demanda, como: espécie do animal, tamanho da demanda, faixa de preço, data da despesa, gramatura, tipo da água, tipo do viveiro, especificação (*in natura*, descascado, em postas,

Figura 18 – Tela de *match* entre ofertas e uma demanda do comprador.

Demanda

Demandas
Camarão - 1500kg

Espécie: Camarão

Tamanho da demanda: 1500 kg

Faixa de Preço: R\$ 20 - R\$ 30

Faixa de Datas: 12/01/2021 - 20/12/2021

Estado: Ceará

Especificação: Sem Vísceras

Peso: 200g

Tamanho:

Tipo Água: Água doce

Tipo do Viveiro: Revestido

Lista de Ofertas

***obs:** O preço ainda irá passar pela fase de negociação.



Camarão

Data limite: 12/12/2021
 Produção: 1200 Kg
 Qtd Mínima: 20 Kg
 Tamanho: GG
 Especificação: In Natura
 Somente: **Envio Aracati/Ceará**

Sugestão de compra: 1200 kg
Total da compra R\$ 24.000

Oferta da melhor qualidade...

R\$ 20,00*

ESTIMAR PREÇO

Fonte: Autoria própria.

entre outros), se é do tipo envio ou retirada e, por fim, a cidade e o estado. A partir da busca, o sistema traz todas as ofertas correspondentes, realizando o *match* e retornando as ofertas desejáveis. No momento que as ofertas são apresentadas ao usuário comprador, são retornadas também sugestões de compra com a quantidade desejada e uma estimativa de preço levando em consideração a quantidade que será comprada.

Após todas as ofertas serem retornadas, o usuário poderá selecionar as ofertas que deseja comprar. Depois ele será direcionado para a tela de carrinho de compras (Figura 19). Nessa tela, no momento que o usuário informar a quantidade desejada, o sistema retorna automaticamente uma sugestão de preço que poderá ser aceita ou alterada pelo comprador, dando início ao processo de negociação de preço.

Figura 19 – Simulação da negociação de preço na tela de carrinho de compras.

1 —
 2 —
 3

Oferta
Endereço
Forma de Pagamento

Camarão

✕

Produção: 398 Kg

Quantidade Mínima: 10 kg

Método de entrega

☒ Envio

☐ Retirada

Faixa de Preços por gramas

☒ R\$ 25 (10g - 10g; Média: 10g; Tamanho: M) Inteiro Descascado Congelado

Quantidade(kg):

Preço desejado:

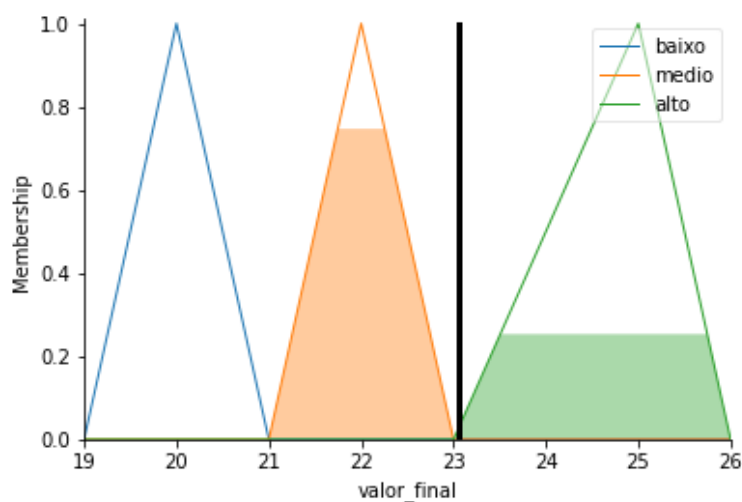
R\$ 3.540

(Esse é o preço que será
NEGOCIADO com o
vendedor)

Fonte: Autoria própria.

Um exemplo de execução da lógica *fuzzy* é apresentado na Figura 20. Nessa simulação, o comprador irá comprar 150 kg de camarão, logo o sistema retorna R\$ 23,60 p/ kg como sugestão de melhor preço, seguindo as regras estabelecidas no algoritmo (Capítulo 6).

Figura 20 – Preço sugerido pelo sistema através da lógica *fuzzy*.



Fonte: Autoria própria.

Dessa forma, é possível realizar o processo de negociação de preços, que como dito neste trabalho são dinâmicos, da mesma forma que ocorre no mercado atual. Assim, quanto maior a quantidade comprada, maior o poder de barganha. Por fim, o vendedor receberá todas essas informações em sua tela de vendas e poderá aprovar ou renegociar o preço até que ambos cheguem a um acordo e a venda seja aprovada.

8 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Os setores de piscicultura e carcinicultura ainda carecem de meios que facilitem o escoamento de suas produções. O mercado atual é bastante dinâmico, onde a depender da demanda, oferta e da data os valores de compra e venda podem sofrer alterações. Porém, de acordo com a pesquisa realizada, pode-se perceber que, apesar dessas inúmeras variáveis, parte dos produtores ainda carecem de meios tecnológicos para fazer a gestão destas informações, o que acarreta em prejuízo para os mesmos. A partir desta dificuldade foi criado o projeto Linkfish. Atualmente, a solução tem evoluído para se tornar um produto comercializável.

A pesquisa mostrou que o uso da técnica de busca gulosa inspirada no problema da mochila fracionária obteve resultados satisfatórios dentro do contexto exposto. Muitas vezes na computação tem-se a ideia de que quanto mais sofisticado um algoritmo mais preciso ele é. Esta é uma ideia errada. É possível combinar elegância e simplicidade quando se conhece bem o problema sendo tratado. Isso é o que nos prova a teoria dos algoritmos gulosos, como utilizado nesse trabalho. É o tipo de problema intuitivo ao ser humano (a busca do que nos parece ótimo no momento atual) e que dá certo. Obviamente, nem sempre essa abordagem irá funcionar. No entanto, uma vez que o problema tenha a propriedade de ser resolvido por essa abordagem, muito trabalho poderá ser evitado na busca de algoritmos capazes de resolve-lo.

O desenvolvimento da plataforma conta com colaboradores especialistas em comercialização e produção de piscicultura e carcinicultura. Tendo, como principal diferencial, o uso de algoritmos de busca otimizados (*match*) de ofertas e demandas, e a capacidade de realizar sugestões de negociações de preço. Para tanto, buscou-se conhecimento em diversas áreas, incluindo negócios, gestão, carcinicultura e piscicultura. As parcerias construídas além dos muros da universidade também foram cruciais para o sucesso do projeto, pois mostraram a realidade do setor.

A Plataforma Linkfish¹, desenvolvida a partir dessa pesquisa, tornou-se uma *startup* com a missão de melhorar o processo de comercialização de pescados, que é realizado de forma manual. As entrevistas com produtores, especialistas, beneficiadores e compradores de pescados continuam, a fim de continuar a evolução da plataforma. Além disso, o Linkfish ganhou o prêmio de *startup* destaque do segmento de criação do programa

¹ <https://www.app.linkfish.com.br>

Corredores Digitais de 2020 ²

Com a metodologia utilizada, pretende-se como trabalhos futuros melhorar a plataforma por meio do uso do sistema pelos usuários (produtores, beneficiadores e compradores), coletando o *feedback* dos mesmos por meio de entrevistas qualitativas e por meio de metadados coletados através da utilização da plataforma, para assim continuar o desenvolvimento de novas funcionalidades e aprimoramento do software. Além disso, serão implementados no Linkfish outros algoritmos com o intuito de traçar rotas de entregas para minimizar os gastos com o deslocamento, seja por parte do produtor enviar a oferta, ou seja por parte do comprador buscar a oferta no viveiro.

² <https://www.nossomeio.com.br/pliq-e-linkfish-sao-as-startups-cearenses-vencedoras-do-programa-corredores-digitais-2020/>

9 PRODUTIVIDADE ACADÊMICA E CONQUISTAS

O Linkfish participou de diversos editais de aceleração e alcançou publicações em determinados eventos de divulgação científica, tecnológica e de inovação. Abaixo seguem alguns exemplos.

9.1 Trabalhos publicados e apresentados

LINKFISH - PLATAFORMA INTELIGENTE DE COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS AQUÍCOLAS, durante a realização do 19º Congresso de Engenharia de Aquicultura da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), realizado no período de 29/11/2021 a 03/12/2021. (BARBOSA *et al.*, 2021)

9.2 Trabalhos de co-autoria

Image Filtering Model Based on Convolutional Neural Networks for Automatic Counting of Post-larvae in Aquaculture. EATIS 2022

9.3 Trabalhos submetidos em revistas

Solution for Commercial Intermediation in the Aquaculture Market using Optimized Search and Fuzzy Logic. Expert Systems with Applications. ScienceDirect 2022. (em processo de avaliação)

9.4 Conquistas

Além dos trabalhos científicos, o Linkfish passou por diversos programas de aceleração.

Corredores Digitais é um programa integrado de aceleração realizado pela Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior (SECITECE) voltado para estudantes que objetivam transformar suas ideias ou pesquisas em negócios. A Plataforma Linkfish foi selecionada para etapa de "criação de negócio" e **premiada como startup destaque da criação** ao fim do programa.

IAGRAM é uma incubadora de empresas do setor do Agronegócio que abriga microempresas, associações e cooperativas ligadas ao agronegócio que queiram agregar

valor aos seus processos administrativos e produtivos através de ações formativas em gestão e Inovação Tecnológica. Tendo como mantenedora a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

IEL O Instituto Euvaldo Lodi prepara empresas brasileiras para um ambiente de alta competitividade. Presente em todo o território nacional, oferece soluções customizadas em gestão corporativa, educação empresarial e desenvolvimento de carreiras, colaborando com o fortalecimento e a difusão do empreendedorismo.

Startup CE é um programa de aceleração promovido pelo Sebrae Ceará em parceria com outras entidades. A Plataforma Linkfish ficou entre as 25 ideias selecionadas para segunda etapa do programa entre mais de 100 *startups* que concorreram na primeira fase.

CatalisaICT é uma jornada de aceleração e fomento ao pesquisador, da academia ao mercado, que inclui *gates* de seleção com base em critérios de mérito quanto ao potencial de inovação da proposta em cada etapa do programa. O CatalisaICT coloca em prática os princípios da inovação aberta, conectando *players do ecossistema de inovação brasileiro, que, de forma colaborativa, podem solucionar problemas e trazer oportunidades de mercado diferenciadas a partir do desenvolvimento de soluções inovadoras.*

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, V. N.; NETO, F. M. M.; LEITE, D. G.; RIBEIRO, M. H. D.; BESSA, W. R. B.; BRAGA, O. C. Linkfish - plataforma inteligente de comercialização de produtos aquícolas. In: VALENÇA, A. R.; SANTOS, P. R. dos; GUZELLA, L. (Ed.). **Pesquisas e Aquicultura: Desenvolvimento Tecnológico Sustentável**. Florianópolis: UFSC, 2021. cap. 3, p. 51–68. ISBN 978-85-8328-074-3.
- BECCENERI, J. C. Meta-heurísticas e otimização combinatória: Aplicações em problemas ambientais. **INPE, Sao José dos Campos**, 2008.
- BŁAŻEWICZ, J.; KOVALYOV, Y. M.; MUSIAŁ, J.; URBAŃSKI, A. P.; WOJCIECHOWSKI, A. Internet shopping optimization problem. Zielona Góra: Uniwersytet Zielonogórski, 2010.
- BRAGA, O. C. *et al.* Crevettic: uma plataforma de business intelligence para gestão de carcinicultura. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2020.
- BRETAS, T. L. Problema da mochila inteira aplicado em decisões de aparelhos de atividades desportivas: modelos e aplicações. Monografia Bacharelado em Engenharia de Produção UFOP (Universidade Federal de Ouro Preto), Ouro Preto, Brasil., 2016.
- CHENCI, G. P.; RIGNEL, D. G.; LUCAS, C. A. Uma introdução á lógica fuzzy. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica**, v. 1, n. 1, 2011.
- DELLARMELIN, S.; PFÜLLER, E. E.; WESENDONCK, C. C. Plataforma alimento de origem e a comercialização de produtos das agroindústrias do município de frederico westphalen/rs. **Revista GEDECON-Gestão e Desenvolvimento em Contexto**, v. 9, n. 1, p. 24–42, 2021.
- DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES, J. A. V. Design science research. In: **Design science research**. [S.l.]: Springer, 2015. p. 67–102.
- DU, D.; PARDALOS, P. M. Handbook of combinatorial optimization. Springer Science & Business Media, v. 4, 1998.
- ECOMMERCEBRASIL. **Vendas online registram alta de 42,31% em março, aponta o índice MCC-ENET**. 2020. <https://www.ecommercebrasil.com.br/noticias/vendas-online-alta-marco-aponta-mcc-enet/>.
- EHRGOTT, M.; GANDIBLEUX, X. A survey and annotated bibliography of multiobjective combinatorial optimization. **OR-spektrum**, Springer, v. 22, n. 4, p. 425–460, 2000.
- EMATER-DF. **O aplicativo “Põe na Cesta”, idealizado pela Emater –DF, pretende facilitar o encontro de todos os produtores rurais assistidos por nós**. 2022. <https://dfrural.emater.df.gov.br/poenacesta/apresentacao>. Acessado em: 10 Fev. 2022.
- FILHO, M. P.; ROCHA, H.; ARAUJO, C. Exportações da piscicultura brasileira cresceram 78% em 2021. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2022., 2022.
- FISTAG. **A empresa faz a conexão direta entre produtores e compradores de pescado, promovendo um consumo sustentável e cortando intermediários**. 2022. <https://smu.com.vc/oferta/fishtag>. Acessado em: 02 Fev. 2022.

GARUTTI, V. Piscicultura ecológica. Unesp, 2003.

GOLDBERG, D. E. Genetic algorithms in search. **Optimization, and Machine Learning**, Addison Wesley Publishing Co. Inc., 1989.

JANJARASSUK UDOM, P. S. Product recommendation based on genetic algorithm. p. 1–4, 2019.

JIANG, L.; CHENG, Y.; YANG, L.; LI, J.; YAN, H.; WANG, X. A trust-based collaborative filtering algorithm for e-commerce recommendation system. **Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing**, Springer, v. 10, n. 8, p. 3023–3034, 2019.

KLEYWEGT, A. J.; PAPASTAVROU, J. D. The dynamic and stochastic knapsack problem. **Operations research, INFORMS**, v. 46, n. 1, p. 17–35, 1998.

LI, L.; XIE, Z. The empirical study on buyer loyalty formation mechanism for b2b e-marketplace. In: IEEE. **2010 International Conference on Management of e-Commerce and e-Government**. [S.l.], 2010. p. 101–105.

LINDEN, R. **Algoritmos genéticos (2a edição)**. [S.l.]: Brasport, 2008.

LU, T.; LI, T. Predicting customer's preference in e-commerce recommendation system: A genetic algorithm approach. In: IEEE. **Second International Conference on Innovative Computing, Informatio and Control (ICICIC 2007)**. [S.l.], 2007. p. 420–420.

MEDEIROS, F. **Produção de peixes de cultivo avança 5,9% e atinge 802.930 t**. [S.l.]: Anuário, PeixeBR da Piscicultura, 2021.

MUKAIDONO, M. Fuzzy logic for beginners. World Scientific, 2001.

MUSIAL, J.; PECERO, J. E.; LOPEZ, M. C.; FRAIRE, H. J.; BOUVRY, P.; BLAZEWICZ, J. How to efficiently solve internet shopping optimization problem with price sensitive discounts? In: **2014 11th International Conference on e-Business (ICE-B)**. [S.l.: s.n.], 2014. p. 209–215.

PACHECO, M. A. C. *et al.* Algoritmos genéticos: princípios e aplicações. **ICA: Laboratório de Inteligência Computacional Aplicada. Departamento de Engenharia Elétrica. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Fonte desconhecida**, v. 28, 1999.

RATE, G. A. S.; CUE, T. a. **13] Holland, JH (1975). Adaptation in natural and artificial systems. Ann Arbor: University of Michigan Press. 14] Holland, JH (1992). Adaptation in natural and artificial systems. Cambridge. MA: MIT Press. [S.l.]: Citeseer, 1975.**

RAYWARD-SMITH, V. J.; OSMAN, I. H.; REEVES, C. R.; SMITH, G. D. **Modern heuristic search methods**. [S.l.]: Wiley, 1996.

ROCHA, A.; DORINI, L. B. Algoritmos gulosos: definições e aplicações. **Campinas, SP**, v. 53, 2004.

ROTHLAUF, F. Representations for genetic and evolutionary algorithms. In: **Representations for Genetic and Evolutionary Algorithms**. [S.l.]: Springer, 2006. p. 9–32.

RYLANDER, B. I. **Computational complexity and the genetic algorithm**. [S.l.]: University of Idaho, 2001.

SANTANA, R. V.; PONTES, H. L. J. Aplicação da clusterização por k-means para criação de sistema de recomendação de produtos baseado em perfis de compra. **Navus: Revista de Gestão e Tecnologia**, Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac), v. 10, n. 1, p. 1–14, 2020.

SEBRAE. **Saiba como funciona comércio de peixes no Brasil**. 2020.
<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigosOrganizacao/saiba-como-funciona-comercio-de-peixes-no-brasil>.

SILVA, M. R. *et al.* Desenvolvimento do programa de certificação do pescado brasileiro: identificação de fatores de sucesso na carcinicultura e tilapicultura. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2013.

SILVA, W. R. C.; LINO, A. D. P.; CASTRO, A. R. G.; FAVERO, E. L. Previsão na demanda de vendas baseado em regras linguísticas e na lógica fuzzy. **INFOCOMP Journal of Computer Science**, v. 5, n. 3, p. 52–58, 2006.

STANKUS, A. State of world aquaculture 2020 and regional reviews: Fao webinar series. **FAO Aquaculture Newsletter**, Food and Agriculture Organization of the United Nations, n. 63, p. 17–18, 2021.

TABER, R. The fuzzy systems handbook: a practitioner's guide to building, using, and maintaining fuzzy systems (earl cox). **SIAM Review**, SIAM, v. 37, n. 2, p. 281–282, 1995.

ZADEH, L. A. Fuzzy logic. **Scholarpedia**, v. 3, n. 3, p. 1766, 2008.

ZHENG, Y.; ZHAO, K.; STYLIANOU, A. The impacts of information quality and system quality on users' continuance intention in information-exchange virtual communities: An empirical investigation. **Decision support systems**, Elsevier, v. 56, p. 513–524, 2013.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA - PRODUTORES

Roteiro utilizado para entrevistar os produtores de pescados. Levantando perguntas para entender todo o processo de comercialização realizado pelos produtores.

Entrevistas

Bom dia/Boa tarde/Boa Noite. Sou o Vinícius Nunes aluno da UFERSA e estou à frente de um projeto que visa o desenvolvimento de uma plataforma web para a intermediação de vendas entre produtores, *beneficiadores* e compradores de peixe e camarão.

Estamos levantando como melhorar os resultados da produção e vendas de peixes e camarões da (cidade e região)

Gostaria de fazer uma pequena entrevista com você(s), para entender melhor o processo de comercialização (compra/venda) e no fim caso queiram, posso apresentar o sistema que estamos desenvolvendo. O LinkFish (app.linkfish.com.br).

Caso eu faça alguma pergunta e você não queira responder, não tem problema.

Identificação

Nome do Responsável:

Nome da Empresa:

Setor de atuação:

Contato:

Endereço:

Data:

Produtor

- Vocês trabalham com o quê? (camarão, peixe,..)
- Quantos viveiros vocês têm?
- Pretendem expandir?

- Como é feito o processo de vendas? (o cliente é fixo?, pode detalhar?)
 - Como é feito o pagamento? (boleto, crédito, dinheiro)
 - Vocês enviam a oferta ou é só retirada?
 - Tem frete? Alguma taxa extra?
 - O cliente vem ver antes ou é por confiança?

- Você(s) usa(m) **atravessadores**/intermediários ? (*problemáticas...*)
 - Eles cobram uma taxa/percentual? quanto? (%)
 - eles vem aqui e tal?

- Como você divulga sua produção?
 - se sim. Quanto você já pagou para outra empresa te auxiliar com a divulgação ou comercialização de sua produção?
 - se não, já pensou em usar?
- Você tem facilidade em utilizar os meios eletrônicos? (sites, whatsapp, aplicativos, entre outros)
 - Se não, qual a maior dificuldade?
- Já realizou vendas através de alguma mídia social?
 - Se sim, como foi sua experiência? Quais problemas? Quais benefícios?
 - Se não, por qual motivo?
- Como estão as vendas? (fraco, mediano)
- Já teve dificuldades para vender a produção?
 - Se sim, qual foi o problema?
- Já vendeu a produção por um valor inferior ao de mercado?
 - Se sim, por qual motivo?

1. Quais tecnologias ou sistemas você utiliza hoje na sua fazenda?
2. Você vende seus produtos de forma online?

* Caso **não** venda online:

1. Quais dificuldades você teve ao tentar colocar seus produtos para venda na internet?

* Caso **venda** online:

1. Como está a comparação dos resultados de venda pela internet e fora dela?
2. Que tipo de informação sobre seu produto você consegue colocar na venda online?
3. Qual impacto essa venda online trouxe para sua carteira de clientes?
4. Como funcionou a adaptação da sua fazenda para vender produtos online?

Perguntas de Problema:

* Genéricas:

1. Na sua visão suas vendas através do online poderiam ser maiores?
2. Qual a margem de negociação que você tem hoje em dia na venda do cultivo?
3. Atualmente, como o atravessador apoia seu processo de vendas?
4. Para quais regiões você costuma vender de forma recorrente?

* Caso **não** venda online:

1. O que te fez optar por não expandir suas vendas para o meio digital?
2. Como você vê o crescimento das vendas pela internet em relação a venda presencial, no seu segmento?

* Caso o lead **venda** online:

1. Você acredita que poderia vender mais de forma online?
2. Na sua visão como vender pela internet pode ajudar o seu negócio?
3. Como é o processo de compra hoje do seu cliente pela venda online?
4. Quais suas maiores dificuldades com a plataforma atual de venda online?
5. Quais clientes você costuma atender por meio digital?
6. Para quais novas regiões você passou a vender com o meio digital?

Perguntas de Impacto:

1. Você já imaginou quantos novos clientes já pode ter perdido por não ter uma solução de vendas digitais que te faça vender 24 horas sem dependência do atendimento humanizado?
2. Você pensou quanto de faturamento a mais você teria, se não tivesse que depender da mesma carteira de clientes?
3. Se compradores de todo Brasil pudessem ter acesso aos seus produtos, o quanto isso melhoraria suas vendas?

No final: mostrar apresentação, e depois cadastrar no sistema.

APÊNDICE B – DESING DAS TELAS DO SISTEMA - MODO COMPRADOR

Realize a sua Compra/Venda de forma mais rápida, fácil e econômica

VISUALIZAR AS DEMANDAS



Várias formas de pagamento



Trabalhamos com vendedores de todo o Brasil



Compra Segura

Uma Plataforma Inteligente de comercialização



Temos os melhores produtos

As ofertas em nossa sistema são disponibilizadas pelos melhores produtores que respeitam as práticas de criação e pesca, todos possuem um selo de inspeção e qualidade.



Você quem faz o pedido

Você faz o pedido, agora mesmo em nossa plataforma com uma diversidade de ofertas.



Você recebe no seu estabelecimento

Você receberá o pescado na porta do seu estabelecimento na data estipulada para a sua região.



Você também pode buscar a sua oferta

Além da funcionalidade de envio, o nosso sistema permite que você opte por buscar a oferta diretamente na área de produção do produtor.

Navegue por categoria



Oferta do Dia



R\$ 100,00

Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado - 1 kg

Vendedor: João da Silva



[Veja todas as ofertas](#)



R\$ 50,00

Salmão Limpo Congelado - 500 g

Vendedor: Maria da Luz



[Veja todas as ofertas](#)



R\$ 80,00

Peixe limpo e congelado - 2kg

Vendedor: Paulo Oliveira



[Veja todas as ofertas](#)

[Voltar ao início](#)

Atendimento ao cliente

[Central de ajuda](#)
[Como comprar](#)
[Métodos de pagamento](#)
[Garantia LinkFisk](#)
[Devolução e Reembolso](#)
[Fala com a gente](#)

Sobre o LinkFisk

[Sobre nós](#)
[Políticas LinkFisk](#)
[Site da LinkFisk](#)
[Ofertas Relâmpago](#)
[Imprensa](#)

Formas de Pagamento

Cartão    
Boleto 
PIX 

Nossos Parceiros

Plataforma de Gestão - Crevettic

Todas as categorias

Classificar por

Popular

Mais recente

Em destaque

Preço

1/5

Tipo de vendedor

☒ Produtor ☐ Beneficiador

Espécie

Peso

Preço inicial

Produção em Kg

Estado

Cidade

Data inicial da Oferta



Data final da Oferta



Disponível para:

☐ Envio

☒ Retirada

LIMPAR

FILTRO

Filtros Avaliativos

★★★★★
★★★★☆ e acima
★★★★☆ e acima
★★★★☆ e acima
★★★★☆ e acima



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado
- 1 kg

Loja Oliveira

Retirada

R\$ 100,00



50 Vendidos

Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado
- 1 kg

Vendedor Local

Retirada

R\$ 100,00



50 Vendidos

Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado
- 1 kg

Vendedor Local

Atacado

Envio e Retirada

R\$ 100,00



50 Vendidos

Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado
- 1 kg

Loja Oliveira

Retirada

R\$ 100,00



50 Vendidos

Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado
- 1 kg

Vendedor Local

Retirada

R\$ 100,00



50 Vendidos

Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado
- 1 kg

Vendedor Local

Atacado

Envio e Retirada

R\$ 100,00



50 Vendidos

Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado
- 1 kg

Loja Oliveira

Retirada

R\$ 100,00



50 Vendidos

Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado
- 1 kg

Vendedor Local

Retirada

R\$ 100,00



50 Vendidos

Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado
- 1 kg

Vendedor Local

Atacado

Envio e Retirada

R\$ 100,00



50 Vendidos

Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado
- 1 kg

Loja Oliveira

Retirada

R\$ 100,00



50 Vendidos

Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado
- 1 kg

Vendedor Local

Retirada

R\$ 100,00



50 Vendidos

Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado
- 1 kg

Vendedor Local

Atacado

Envio e Retirada

R\$ 100,00



50 Vendidos

Aracati-CE

[Voltar ao início](#)

Atendimento ao cliente

[Central de ajuda](#)
[Como comprar](#)
[Métodos de pagamento](#)
[Garantia LinkFish](#)
[Devolução e Reembolso](#)
[Fala com a gente](#)

Sobre o LinkFish

[Sobre nós](#)
[Políticas LinkFish](#)
[Site da LinkFish](#)
[Ofertas Relâmpago](#)
[Imprensa](#)

Formas de Pagamento

Cartão    
Boleto 
PIX 

Nossos Parceiros

[Plataforma de Gestão - Crevetic](#)

Todas as categorias

Tipo de vendedor

☒ Produtor ☐ Beneficiador

Espécie

Peso Preço Inicial

Produção em Kg

Estado Cidade

Data Inicial da Oferta

Data Final da Oferta

Disponível para:

☐ Envio ☒ Retirada

☐ LIMPAR ☒ FILTRO

Filtros Avaliativos

★★★★★
★★★★★ e acima
★★★★★ e acima
★★★★★ e acima
★★★★★ e acima

Classificar por

Popular

Mais recente

Em destaque

Preço

Preço: Crescente

Preço: Decrescente

1/5

< >



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado - 1 kg

Loja Oliveira Retirada

R\$ 100,00

50 Vendidos Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado - 1 kg

Vendedor Local Retirada

R\$ 100,00

50 Vendidos Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado - 1 kg

Vendedor Local Atacado Envio e Retirada

R\$ 100,00

50 Vendidos Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado - 1 kg

Loja Oliveira Retirada

R\$ 100,00

50 Vendidos Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado - 1 kg

Vendedor Local Retirada

R\$ 100,00

50 Vendidos Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado - 1 kg

Vendedor Local Atacado Envio e Retirada

R\$ 100,00

50 Vendidos Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado - 1 kg

Loja Oliveira Retirada

R\$ 100,00

50 Vendidos Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado - 1 kg

Vendedor Local Retirada

R\$ 100,00

50 Vendidos Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado - 1 kg

Vendedor Local Atacado Envio e Retirada

R\$ 100,00

50 Vendidos Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado - 1 kg

Loja Oliveira Retirada

R\$ 100,00

50 Vendidos Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado - 1 kg

Vendedor Local Retirada

R\$ 100,00

50 Vendidos Aracati-CE



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado - 1 kg

Vendedor Local Atacado Envio e Retirada

R\$ 100,00

50 Vendidos Aracati-CE

[Voltar ao início](#)

Atendimento ao cliente

[Central de ajuda](#)
[Como comprar](#)
[Métodos de pagamento](#)
[Garantia LinkFish](#)
[Devolução e Reembolso](#)
[Fala com a gente](#)

Sobre o LinkFish

[Sobre nós](#)
[Políticas LinkFish](#)
[Site da LinkFish](#)
[Ofertas Relâmpago](#)
[Imprensa](#)

Formas de Pagamento

[Cartão](#)
[Boleto](#)
[PIX](#)

Nossos Parceiros

[Plataforma de Gestão - Crevetic](#)





Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado – 1 kg

5.0  | 5 Avaliações | 10 Vendido

R\$ 30,00

Parcelamento: 1 X R\$ 30,00 (Sem Juros) [Ver Planos >](#)

Data limite da oferta: 30/12/2022 | Data de despesca: 30/12/2022

Oferta disponível: 500 kg | Quantidade mínima: 1 Kg

Quantidade:

- 1 +

Tipo de venda ☐ Envio ☐ Ir buscar na loja

 Adicionar Ao Carrinho

Comprar Agora

 Pagamento Seguro

 Política de devolução

Compartilhar:   



João Oliveira
Tipo do Vendedor: Produtor
Porte: Médio

 Ver página da Loja

 Quantidade disponível de produtos : 4

 Disponível somente para : Retirada

 Enviado de: Aracati, Ceará
CEP: 62800-000

Avaliação da loja


Informações sobre o produto

Detalhes do Produto

Estoque	20
Gramatura	13 - 13 g
Média	13 g
Especificação	Natural
Tamanho	PP
Tipo da água	Água salgada
Tipo do viveiro	Tanque/Rede

Informações Adicionais

Camarão com mais de 20 dias e enviamos para todo o Brasil

Ofertada por Dilmar Pescados

Perguntas e respostas frequentes



Tem uma pergunta? Pesquise as respostas

 Útil?

Pergunta: Qual as formas de entrega?

Resposta: Entregamos em sua casa ou você pode vir buscar em nossa loja

 Útil?

Pergunta: Qual as formas de entrega?

Resposta: Entregamos em sua casa ou você pode vir buscar em nossa loja

Avaliação do Produtor

Avaliações de clientes

 e acima

 e acima

 e acima

 e acima

**Maria da Luz**
 | 10-01-2002
Amei o atendimento e o produto!

 Útil?

**Antônio da Silva**
 | 10-01-2002
Produto condiz com a descrição

 Útil?

 **1** 2 3 ... 

Central de vendas | Venda na LinkFish | Siga-nos no

linkfish

Pesquisa por produtos, marcas e lojas

INICIAR

MINHAS OFERTAS

DEMANDAS

VENDAS

0

Central de vendas | Venda na LinkFish | Siga-nos no

Ajuda | Suporte | Login | Cadastre-se

Simulação de parcelamento

1x sem juros

R\$ 21,99

2x sem juros

R\$ 21,99/mês

3x sem juros

R\$ 21,99/mês

4x sem juros

R\$ 21,99/mês

5x sem juros

Gasto mínimo necessário: R\$25,00

6x sem juros

Gasto mínimo necessário: R\$25,00

Fechar

Amêi Limpo Congelado – 1 kg

ações | 10 Vendido

30,00

Ver Planos >

Data de despesca: 30/12/2022

Quantidade mínima: 1 Kg

1 +

Ir buscar na loja

Comprar Agora

Pagamento Seguro

Política de devolução

Compartilhar:

João Oliveira

Tipo do Vendedor: Produtor

Porte: Médio

Ver página da Loja

Quantidade disponível de produtos : 4

Disponível somente para: Retirada

Enviado de: Aracati, Ceará

CEP: 62800-000

Avaliação da loja

★★★★★

Informações sobre o produto

Detalhes do Produto

Estoque	20
Gramatura	13 - 13 g
Média	13 g
Especificação	Natural
Tamanho	PP
Tipo da água	Água salgada
Tipo do viveiro	Tanque/Rede

Informações Adicionais

Camarão com mais de 20 dias e enviamos para todo o Brasil

Ofertada por Dilmar Pescados

Perguntas e respostas frequentes

Tem uma pergunta? Pesquise as respostas

Útil?

Pergunta: Qual as formas de entrega?

Resposta: Entregamos em sua casa ou você pode vir buscar em nossa loja

Útil?

Pergunta: Qual as formas de entrega?

Resposta: Entregamos em sua casa ou você pode vir buscar em nossa loja

Avaliação do Produtor

Avaliações de clientes

★★★★★ e acima

★★★★★ e acima

★★★★★ e acima

★★★★★ e acima

★★★★★ e acima

Maria da Luz

★★★★★ | 10-01-2002

Amei o atendimento e o produto!

Útil?

Antônio da Silva

★★★★★ | 10-01-2002

Produto condiz com a descrição

Útil?

< 1 2 3 ... >

Voltar ao início

Atendimento ao cliente

Sobre o LinkFish

Formas de Pagamento

Nossos Parceiros

Central de ajuda

Como comprar

Métodos de pagamento

Garantia LinkFish

Devolução e Reembolso

Fala com a gente

Sobre nós

Políticas LinkFish

Site da LinkFish

Ofertas Relâmpago

Imprensa

Cartão

Boleto

PIX

Plataforma de Gestão - Crevettic

Instagram

WhatsApp

Facebook

Avenida Coronel Alexanzito, 756 Centro Aracati-CE | linkfish.sistema@gmail.com

LinkFish Solução em Pescado © 2022

Sua conta > Seus pedidos

Seus pedidos

Buscar pedido por marca, loja ou vendedor



Pedidos

Aprovado

Em processo

Aguardando pagamento

Pagamento concluído

Pedido enviado

Finalizado

Pedidos cancelados

3 pedidos feitos em

nos últimos 3 meses

PEDIDOS REALIZADOS

30 de janeiro de 2022

PEDIDO Nº 701-5624996-7635464

[Exibir detalhes do pedido](#) | [Exibir recibo](#)

Entrega estimada para 2 / fev - 4 / fev

Status da compra: Enviado



TOTAL: R\$ 48,99

ENVIADO PARA: [João Oliveira da Silva](#)

Rastrear pacote

Problemas com o pedido

Solicitar cancelamento

PEDIDOS REALIZADOS

20 de janeiro de 2022

PEDIDO Nº 701-5624996-7635464

[Exibir detalhes do pedido](#) | [Exibir recibo](#)

Entrega estimada para 28 / jan - 25 / jan

Status da compra: Enviado



Peixe Descascado Cinza Limpo Congelado – 1 kg

TOTAL: R\$ 48,99

ENVIADO PARA: [João Oliveira da Silva](#)

Rastrear pacote

Problemas com o pedido

Solicitar cancelamento



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado – 1 kg

TOTAL: R\$ 48,99

ENVIADO PARA: [João Oliveira da Silva](#)

Rastrear pacote

Problemas com o pedido

Solicitar cancelamento

PEDIDOS REALIZADOS

20 de janeiro de 2022

PEDIDO Nº 701-5624996-7635464

[Exibir detalhes do pedido](#) | [Exibir recibo](#)

Status da compra: Enviado



Camarão Descascado Cinza Limpo Congelado – 1 kg

TOTAL: R\$ 48,99

ENVIADO PARA: [João Oliveira da Silva](#)

Rastrear pacote

Problemas com o pedido

Solicitar cancelamento

Voltar ao início

Atendimento ao cliente

Central de ajuda

Como comprar

Métodos de pagamento

Garantia LinkFisk

Devolução e Reembolso

Fala com a gente

Sobre o LinkFisk

Sobre nós

Políticas LinkFisk

Site da LinkFisk

Ofertas Relâmpago

Imprensa

Formas de Pagamento

Cartão

Boleto

PIX

Nossos Parceiros

Plataforma de Gestão - Crevettic



Avenida Coronel Alexanzito, 756 Centro Aracati-CE | linkfish.sistema@gmail.com

LinkFish Solução em Pescado © 2022



Pesquisa por produtos, marcas e lojas



INICIAR



MINHAS OFERTAS



DEMANDAS



VENDAS



Carrinho de compras

Buscar pedido por marca, loja ou vendedor



Produtos



Loja dos Peixes

Preço Unitário

Quantidade

Preço Total

Ações



Peixe Descascado Cinza
Limpo Congelado - 1 kg

R\$ 50,00



3



R\$ 150,00

Apagar

Negociar Preço



Loja dos Peixes

Preço Unitário

Quantidade

Preço Total

Ações



Peixe Descascado Cinza
Limpo Congelado - 1 kg

R\$ 50,00



3



R\$ 150,00

Apagar

Negociar Preço

Faixa de Preços por gramas : R\$ 25,00 (13g - 13g; Média: 13g; Tamanho: PP) in Natura



Selecionar Tudo (1) Apagar

Total (2 itens): R\$ 300,00

Continuar

[Voltar ao início](#)

Atendimento ao cliente

[Central de ajuda](#)
[Como comprar](#)
[Métodos de pagamento](#)
[Garantia LinkFisk](#)
[Devolução e Reembolso](#)
[Fala com a gente](#)

Sobre o LinkFisk

[Sobre nós](#)
[Políticas LinkFisk](#)
[Site da LinkFisk](#)
[Ofertas Relâmpago](#)
[Imprensa](#)

Formas de Pagamento

Cartão    
Boleto 
PIX 

Nossos Parceiros

[Plataforma de Gestão - Crevettic](#)



Avenida Coronel Alexanzito, 756 Centro Aracati-CE | linkfish.sistema@gmail.com



Pesquise por produtos, marcas e lojas



INICIAR



MINHAS OFERTAS



DEMANDAS



VENDAS



Carrinho de compras

Buscar pedido por marca, loja ou vendedor



Produtos



Loja dos Peixes

Preço Unitário

Quantidade

Preço Total

Ações



Peixe Descascado Cinza
Limpo Congelado – 1 kg

R\$ 50,00



3



R\$ 150.00

Apagar

Faixa de Preços por gramas : R\$ 25,00
(13g - 13g;
Média: 13g;
Tamanho: PP)
in Natura

Preço desejado:

(Esse é o preço que será NEGOCIADO com o vendedor)



Selecionar Tudo (1)

Apagar

Total (2 itens): R\$ 150,00

Continuar

[Voltar ao início](#)

Atendimento ao cliente

[Central de ajuda](#)
[Como comprar](#)
[Métodos de pagamento](#)
[Garantia LinkFisk](#)
[Devolução e Reembolso](#)
[Fala com a gente](#)

Sobre o LinkFisk

[Sobre nós](#)
[Políticas LinkFisk](#)
[Site da LinkFisk](#)
[Ofertas Relâmpago](#)
[Imprensa](#)

Formas de Pagamento

Cartão    
Boleto 
PIX 

Nossos Parceiros

Plataforma de Gestão -
Crevettic



Avenida Coronel Alexanzito, 756 Centro Aracati-CE | linkfish.sistema@gmail.com

Carrinho de compras

 **Endereço de Entrega**

Paulo da Silva Oliveira
(83) 98794-9478

R Aluizio de Q Melo, 49, Apartamento 1 andar - nº 2,
Belo Horizonte, Patos, Paraíba, 58704370

TROCAR ENDEREÇO

Produtos Pedidos	Preço Unitário	Quantidade	Subtotal de itens
 Loja Oliveira			
 Peixe Descascado Cinza Limpo Congelado - 1 kg Faixa de Preços por gramas : R\$ 25,00 (13g - 13g; Média: 13g; Tamanho: PP) in Natura	R\$ 50,00	3	R\$ 150,00

Mensagem :

Opção de envio: Retirada

Total do pedido (3 item): R\$ 150,00

CNPJ

200.584.698-14

Método de pagamento

Cartão de crédito

PIX

Boleto Bancário

Subtotal dos Produtos :

R\$ 150,00

Total de envio :

R\$ 30,00

Pagamento total :

R\$ 180,00

Finalizar Pedido

Central de vendas | Venda na LinkFish | Siga-nos no:   



Pesquise por produtos, marcas e lojas



INICIAR

MINHAS OFERTAS

DEMANDAS

VENDAS



Ajuda | Suporte | Login | Cadastre-se

Carrinho de compras

Endereço de Entrega

Paulo da Silva Oliveira
(83) 98794-9478

ALTERAR ENDEREÇO

Produtos Pedidos

Loja Oliveira



Peixe Descascado Cinza Limpo Congelado
- 1 kg

R\$ 50,00

3

R\$ 150,00

Faixa de Preços por gramas : R\$ 25,00
(13g - 13g;
Média: 13g;
Tamanho: PP)
In Natura

Subtotal de itens

Mensagem :

(Opcional) Deixe uma mensagem para o vendedor

Opção de envio: Retirada

Total do pedido (3 item): R\$ 150,00

CNPJ

200.584.698-14

Método de pagamento

Cartão de crédito

PIX

Boleto Bancário

Subtotal dos Produtos :R\$ 150,00

Total de envio :R\$ 30,00

Pagamento total :R\$ 180,00

Finalizar Pedido

Voltar ao início

Atendimento ao cliente

Central de ajuda

Como comprar

Métodos de pagamento

Garantia LinkFisk

Devolução e Reembolso

Fala com a gente

Sobre o LinkFisk

Sobre nós

Políticas LinkFisk

Site da LinkFisk

Ofertas Relâmpago

Imprensa

Formas de Pagamento

Cartão   

Boleto

PIX

Nossos Parceiros

Plataforma de Gestão - Crevettic

Avenida Coronel Alexanzito, 756 Centro Aracati-CE | linkfish.sistema@gmail.com

LinkFish Solução em Pescado © 2022