



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO

WILLIAM DOS SANTOS

**PROPOSTA DE APLICAÇÃO WEB DE GERENCIAMENTO DE
INFORMAÇÕES DE PESCA**

CASTANHAL

2018

WILLIAM DOS SANTOS

**PROPOSTA DE APLICAÇÃO WEB DE GERENCIAMENTO DE
INFORMAÇÕES DE PESCA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Computação da Universidade
Federal do Pará, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em Sistemas de
Informação.

Orientador: Prof. Dra. Liviane Ponte Rego.

CASTANHAL

2018

WILLIAM DOS SANTOS

**PROPOSTA DE APLICAÇÃO WEB DE GERENCIAMENTO DE
INFORMAÇÕES DE PESCA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Sistemas de Informação pela
Universidade Federal do Pará

Avaliado em: ____/____/____

Conceito:

BANCA EXAMINADORA

Professora Dra. Liviane Ponte Rego

Faculdade de Computação/UFPA – ORIENTADORA

Professor Msc. Ygor Ruiz Gomes

Faculdade de Computação/UFPA – BANCA

Professora Dra. Yomara Pires

Faculdade de Computação/UFPA – BANCA

CASTANHAL

2018

À minha mãe pelo amor incondicional.
Aos meus amigos que direta e indiretamente me ajudaram a realizar mais essa etapa da minha vida. A minha orientadora, pela oportunidade de realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, que sempre foi meu suporte. A minha família, pelo apoio e entendimento nos momentos de ausências.

Aos meus amigos de todas as horas, Deyvison Marques, Alessandra, Adilson Cordeiro e Eliseu Rodrigues, pela ajuda e suporte. Ao meu sobrinho, Matheus Henrique que é a razão do meu viver.

Agradeço também, a minha amiga Gilmara Santos, pelo incentivo em trabalhar com esta área que é sensacional.

A Prof. Hieda, pela oportunidade de desenvolvimento deste trabalho. As professoras Liviane e Yomara, pela orientação neste trabalho.

RESUMO

Nos dias atuais a informação e sua organização tornam-se imprescindíveis. Neste sentido, os sistemas de informações auxiliam na automatização de tarefas dentro das organizações permitindo aos envolvidos organizar, produzir, recolher, armazenar dados para que auxiliem na geração da informação e, por conseguinte na tomada de decisão. O objetivo de usar os sistemas de informação é a criação de um ambiente em que as informações sejam confiáveis e possam fluir na estrutura organizacional. Dentre as atividades extrativistas realizadas na Amazônia, a pesca é a que abrange direta e/ou indiretamente o maior contingente populacional da região. Por se tratar de importante fonte de informação para a implantação de políticas estratégicas para o desenvolvimento da região e, em virtude do processo de coleta e principalmente do processamento dos dados pesqueiros, em alguns lugares da Amazônia, ainda ser feito de forma manual, viu-se a necessidade de melhorar a utilização desses dados através do desenvolvimento de um sistema para automatizar e melhorar o dinamismo do setor, que ainda são realizados muitas das vezes de forma manual.. A partir desse contexto, o presente trabalho visa o desenvolvimento de uma aplicação que permita controlar e gerenciar todas as etapas de coleta de dados no processo de desembarque pesqueiro, a fim de aperfeiçoar, agilizar e dinamizar o processamento das informações do setor.

Palavras chaves: Processamento de dados, Sistemas de informação, Sistema de Gerenciamento de Banco de dados.

ABSTRACT

Nowadays information and its organization become indispensable. In this sense, information systems assist in the automation of tasks within organizations, allowing those involved to organize, produce, collect, store data to aid in the generation of information and therefore in decision making. The purpose of using information systems is to create an environment in which information is reliable and can flow into the organizational structure. Among the extractive activities carried out in the Amazon, fishing is the one that directly and / or indirectly encompasses the largest population contingent in the region. Because it is an important source of information for the implementation of strategic policies for the development of the region and, due to the collection process and mainly the processing of fishery data, in some places of the Amazon, still be done manually, the need to improve the use of this data through the development of a system to automate and improve the dynamism of the sector, which are still often performed manually. From this context, the present work aims at the development of an application which allows controlling and managing all stages of data collection in the fishing landing process, in order to improve, streamline and streamline the processing of information in the sector.

Key words: Data processing, Information systems, Database management system.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Recursos de um sistema de informação.....	15
Figura 2 - Funções de um sistema de informação.	17
Figura 3 - Modelo Cascata.....	20
Figura 4 – Visão geral de Caso de Uso	25
Figura 5 - Diagrama de classes do sistema.....	27
Figura 6 – Modelo Entidade Relacionamento do banco de dados do sistema	29
Figura 7 - Tela de Login.....	30
Figura 8 – Tela de início de sistema.....	31
Figura 9 – Tela cadastro pescador	31
Figura 10 – Tela de cadastro de informações gerais sobre a pesca	32
Figura 11 – Tela de cadastro pesca.....	33
Figura 12 – Formulário de cadastro de petrechos.....	34
Figura 13 – Cadastro pescado.....	35
Figura 14 – Tela de busca de formulários	36
Figura 15 – Resultado de busca.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparativo entre sistemas	27
Tabela 2 – Cronograma de desenvolvimento	28
Tabela 3 – Lista de Requisitos Funcionais do Sistema	32
Tabela 4 – Lista de Requisitos Não Funcionais do Sistema.....	34

LISTA DE SIGLAS

FACOMP – Faculdade de Computação

SI – Sistema de Informação

SIPESCA – Sistema de Informação Aplicado à Gestão de Recurso Pesqueiro

UFPA – Universidade Federal do Pará

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO	14
1.2. OBJETIVO GERAL.....	15
1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1. SISTEMA DE INFORMAÇÃO.....	17
2.2. SISTEMA WEB	20
2.3. MODELO DE PROCESSO DE SOFTWARE.....	21
2.3.1 MODELO EM CASCATA	21
2.3.2 DESEMBARQUE PESQUEIRO	23
3. TRABALHOS CORRELATOS	25
3.1. SOFTWARE GESTÃO PARA AQUICULTURA – PISCICULTURA.....	25
3.2. SISTEMA DE INFORMAÇÃO APLICADO À GESTÃO DE RECURSO PESQUEIRO – SIPESCA	25
3.3. SISTEMA DE INFORMAÇÕES PARA APOIO À PESCA – SISPECA.....	26
4.0 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	28
5.0 SISTEMA DE GERENCIAMENTO PARA DESEMBARQUE PESQUEIRO	30
5.1 FERRAMENTAS E FUNCIONALIDADES DO SISTEMA.....	30
5.2 MODELAGEM DO SISTEMA.....	31
5.2.1 REQUISITOS DO SISTEMA.....	32
5.2.2 CASOS DE USO.....	35
5.2.3 DIAGRAMA DE CLASSES	36
5.2.4 DIAGRAMA DO MODELO RELACIONAL DO BANCO DE DADOS..	37
5.3 PROJETO DE ARQUITETURA.....	40
5.4 TELAS DO SISTEMA	41
5.5 TESTES DO SISTEMA	50
5.5.1 TESTES DE SOFTWARE.....	50
5.5.1.1 TESTES DE USUÁRIO (USABILIDADE)	51
5.6 RESULTADOS OBTIDOS NOS TESTES.....	52
6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS.....	54

REFERÊNCIAS 55

APÊNDICE 58

1. INTRODUÇÃO

A região amazônica abriga a maior floresta tropical úmida do planeta e também o mais importante e complexo sistema de água doce do mundo, com aproximadamente 6.869.000 de km² de área de drenagem. Esses macroaspectos têm impactos diretos na diversidade da fauna e flora amazônica; a biota aquática, que apresenta a maior diversidade de peixes da América do Sul, estão estimados entre 1,5 a seis mil espécies (BRASIL, 2002; SANTOS e SANTOS, 2005).

Dentre as atividades extrativista realizadas historicamente pelo homem na Amazônia, a pesca é a que abrange direta e/ou indiretamente o maior contingente populacional da região (GONÇALVES e BATISTA, 2008 apud FABRÉ e ALONSO, 1998). A prática se institui em fonte de alimento, comércio, renda e lazer para parte de sua população, em especial, a que reside nas margens dos rios de grande e médio porte; um exemplo da atividade, encontra-se no reservatório da Usina Hidroelétrica de Tucuruí (UHE-Tucuruí) no rio Tocantins, Estado do Pará, que envolvem cerca de 6.000 pescadores e movimentam cerca de R\$ 4,2 milhões/ano (CAMARGO, 2004; SANTOS e SANTOS, 2005).

Apesar do histórico e trajetória da pesca na Amazônia, seus registros eram realizados isoladamente, por intermédio de pesquisadores e viajantes (GONÇALVES e BATISTA, 2008; SANTOS e SANTOS, 2005). Os primeiros bancos de dados e estudos sistematizados iniciaram na década de 70 e, a partir da década de 80, foram estabelecidos diferentes sistemas de coleta de dados descontínuos na Amazônia, por diferentes instituições e pesquisadores (RUFFINO, 2008; SANTOS e SANTOS, 2005).

Em 2006, o Ministério do Meio Ambiente, em parceria com o IBAMA, promoveu o censo estrutural da pesca, com estatística de desembarque pesqueiro nos municípios banhados pelo São Francisco, onde identificaram e qualificaram centenas de pequenos portos pesqueiros que estavam fora do mapa de desembarque pesqueiro (BRASIL, 2006).

Ainda que sejam empregados esforços para armazenar e organizar as informações da atividade de pesca, mesmo com as melhoras legislativas, os recursos pesqueiros¹ têm sido tradicionalmente subestimado pelas autoridades governamentais,

¹ Recurso pesqueiro: entendida como o processo integrado de agrupamento de informações, análise, planejamento, consulta, tomada de decisões, alocação de recursos e implementação das regulamentações ou normas que governam as atividades pesqueiras, de modo a assegurar a sustentabilidade no uso dos recursos e o alcance de outros objetivos das pescarias (NETO, 2010)

que não prestam o necessário acompanhamento e compreensão dos recursos do pesqueiro.

Dentre as dificuldades enfrentadas no gerenciamento da atividade pesqueira se encontram a complexidade geográfica da região, a variação nos desembarques que agravaram os conflitos sociais pelo uso dos recursos e conflito institucional entre diferentes órgãos responsáveis setorialmente pela coleta e armazenamento de informações e dados de natureza ambiental por temerem a perda do controle sobre as informações e/ou responsabilidade por sua gestão (GONÇALVES e BATISTA, 2008; RUFFINO, 2008; SANTOS e CÂMARA, 2002; SOARES *et al*, 2008).

Há necessidade de montagem de sistemas de informação que permitam organizar e tornar disponíveis informação qualificadas para o desenvolvimento de estudos de avaliação e base para o planejamento socioambiental para fundamentar as ações da gestão pública (BRASIL, 2006; SANTOS e CÂMARA, 2002).

1.1. JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO

No Brasil, o reconhecimento da necessidade do registro de desembarque pesqueiro foi explicitado desde o primeiro Código de Caça e Pesca (Decreto nº 23.672, de 2 de janeiro de 1934). Neste ficou estabelecido como um dos deveres do pescador “o fornecimento de dados sobre a quantidade e qualidade do pescado colhido em cada pescaria, assim como do local de realização da captura”.

O registro de desembarque pesqueiro é fonte de informação para propiciar uma perspectiva mais abrangente e efetiva para o processo de gestão ambiental e desenvolver políticas estratégicas para o desenvolvimento da região (SANTOS e CÂMARA, 2002).

Neste sentido, foi realizado uma pesquisa na região, onde constatou-se que o registro de desembarque pesqueiro vem sendo realizado por uma empresa pública que atua no setor de energia elétrica. O controle realizado por esta empresa tem o intuito de sistematizar suas operações de coleta. No entanto, pode-se perceber que o processo de coleta de dados é feito de forma manuscrita nos portos e seu pós registro possui metodologia de elevado custo de tempo, material e recursos humano. Tal procedimento, causa uma demora na geração de relatórios estatísticos, de indicadores para o setor, além de um acúmulo de papel desnecessário.

A partir desse contexto, surgiu a necessidade do desenvolvimento de uma aplicação que permita controlar e gerenciar todas as etapas de coleta de dados no

processo de desembarque pesqueiro, a fim de aperfeiçoar, agilizar e dinamizar o processamento das informações do setor.

1.2. OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento e controle de informação de desembarque pesqueiro, que abranja todas as etapas do processo de coleta de dados e geração de relatórios para acompanhamento periódico dos indicadores importantes para o setor pesqueiro.

1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O presente trabalho possui os seguintes objetivos específicos:

- Realizar um estudo sobre o desembarque pesqueiro na Amazônia e no Brasil;
- Realizar um estudo sobre processos e atividades de software voltados para o registro de desembarque pesqueiro;
- Compreender as etapas de coleta e armazenamento dos dados pesqueiros, para levantamento de requisitos do sistema;
- Desenvolver um projeto de software em acordo com as recomendações de engenharia de software;
- Armazenar dados de captura, esforço de pesca e produção desembarcada;
- Gerar relatórios para acompanhamentos das informações cadastradas;
- Desenvolver uma ferramenta de baixo custo de implantação e de fácil disponibilidade e uso.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em seis capítulos, onde neste capítulo introdutório foram abordadas a justificativa e motivação que levaram ao estudo do tema e os objetivos propostos pela pesquisa desenvolvida.

No capítulo 2 é descrito a fundamentação teórica utilizada para embasar a realização deste trabalho. Realiza um estudo sobre o desembarque pesqueiro na Amazônia e no Brasil; define o que é sistema de informação e sistema web; conceitua

modelo de processo de software e as atividades de software envolvidas (engenharia de requisitos, modelagem do sistema, projeto de arquitetura e teste de software).

No capítulo 3 são expostos trabalhos correlacionados com as definições descritas no capítulo anterior e suas respectivas contribuições para o entendimento do tema;

No capítulo 4 é descrita e ilustrada a metodologia e as etapas de pesquisa envolvidas. É descrito, também, os requisitos levantados, os diagramas desenvolvidos para modelagem do sistema, o modelo de projeto de arquitetura e as diretrizes e métricas utilizadas nos testes.

No capítulo 5 apresenta-se a proposta de sistema de gerenciamento para desembarque pesqueiro e os resultados obtidos por meio dos testes anteriormente estabelecidos.

No capítulo 6 são apresentadas as conclusões do projeto, onde são confrontados os resultados obtidos com os objetivos propostos. Em conjunto, são expostos os trabalhos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresentaremos o referencial teórico do trabalho. O que são sistemas de informação, principais conceitos de engenharia de software, sistema WEB, modelo de processo de software, e o desembarque pesqueiro.

2.1. SISTEMA DE INFORMAÇÃO

Nos dias atuais devido à grande demanda de dados gerados nas organizações, existe a necessidade da utilização de Sistemas de Informações (SI) para gerenciar e filtrar os dados gerados e transformá-los em informações úteis para a organização. Os SI têm papel estratégico nas organizações pois através deles o administrador consegue ter acesso com facilidade às informações de todos os aspectos de sua organização (Sperb; Neto, 2014).

De acordo com O'Brien (2004, p6) “sistemas de informação é um conjunto organizado de pessoas, hardware, software, redes de comunicações e recursos de dados que coleta, transforma e dissemina informações em uma organização.” Figura 1



Figura 1 - Recursos de um sistema de informação. Fonte: O'Brien, 2004, p.6.

Stair e Reynolds (2005, p.4) descrevem que “um sistema é um conjunto de elementos ou componentes que interagem para atingir objetivos. [...] Os sistemas têm entradas, mecanismos de processamento, saídas e realimentação.”.

Um sistema de informação pode ser definido tecnicamente como um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização. Além de dar apoio à tomada de decisões, à coordenação e ao controle, esses sistemas também auxiliam os gerentes e trabalhadores a analisar problemas, visualizar

assuntos complexos e criar novos produtos. (Laudon; Laudon, 2007, p. 9).

Um SI é uma infraestrutura que suporta o fluxo de informação interno e externo a uma organização, que envolve cinco elementos: os objetivos de negócio, hardware, software, procedimentos e pessoas. Tem como principais características: garantir a entrada de dados no sistema, garantir o registo dos dados necessários ao sistema, dar resposta às exigências de dados e informação para suporte do sistema, permitir uma percepção com qualidade dos dados e informação disponíveis no sistema e garantir o fluxo de dados e de informação no sistema. (Gouveia; Ranito, 2004).

Para Davenport e Prusak (2003), é essencial que as organizações saibam definir o que são dados, informações e conhecimentos, pois o sucesso ou o fracasso organizacional muitas vezes pode depender da aplicação desses elementos para solução de problemas e tomada de decisões.

Os dados são sequências de fatos brutos, sem significado, desvinculados da realidade, constituem a matéria-prima da informação, os quais não podem por si só sustentar a estruturação necessária para tomada de decisão. Para se tornarem úteis para a organização os dados precisam ser analisados e transformados (Laudon; Laudon, 2007).

As informações são dados que contêm significados. Stair e Reynolds (2005, p.4) afirmam que informação é um “conjunto de fatos organizados de modo a terem valor adicional além do valor dos fatos propriamente ditos”. Para Rezende (2011, p. 3), a informação, oriunda do dado, é um recurso essencial e necessário para o planejamento estratégico organizacional.

Conhecimento, ainda de acordo com Stair e Reynolds (2005, p.5), é a consciência e o entendimento de um conjunto de informações e formas de torná-las úteis para apoiar uma tarefa específica ou tomar uma decisão.

A informação é gerada a partir da aplicação dos conhecimentos humanos na transformação dos dados, e é hoje em dia, um dos motores da atividade humana. De fato, independentemente do tamanho, natureza ou mesmo atividade de uma organização, a verdade é que esta precisa de informação para poder executar e prosseguir a sua missão e cumprir os objetivos a que se propõe (Gouveia; Ranito, 2004).

De acordo com Laudon e Laudon (2007), três atividades em um SI produzem as informações de que as organizações precisam para apoiar a tomada de decisão, são elas: controlar suas operações, analisar problemas e criar novos produtos ou serviços. Essas atividades são a entrada, o processamento e a saída.

A Figura 2 demonstra as funções de um SI e que fatores ambientais, como clientes, fornecedores, concorrentes, acionistas e agências reguladoras interagem com a organização e seus sistemas de informação.

Entrada de Dados: envolve a captação ou coleta de fontes de dados brutos de dentro da organização ou de seu ambiente externo.

Processamento: envolve a conversão dessa entrada bruta em uma forma mais útil e apropriada, onde os dados são analisados e transformados em informações.

Saída de Informação: é o resultado do processamento, onde os dados são convertidos e passam a ter um significado lógico transferindo a informação processada às pessoas ou atividades que farão uso da mesma.

Os SI também requerem um Feedback, também chamado de realimentação, que é a reintrodução de uma saída sob a forma de informação para ajudá-los a refinar ou corrigir os dados de entrada.

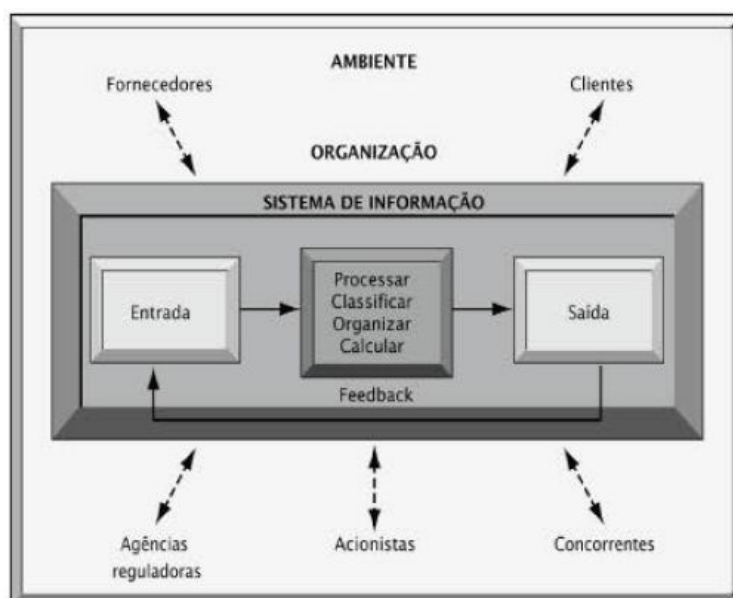


Figura 2 - Funções de um sistema de informação. Fonte: Laudon e Laudon (2007, p. 10).

De acordo com as características de um SI, observa-se que sua principal função é a de fornecer informações para o controle e para agilidade na tomada de decisão. Além disso, um SI oferece diversos benefícios direta ou indiretamente para uma organização, destacando-se: redução dos custos operacionais; maior segurança, melhoria nos serviços prestados aos usuários, melhoria na produtividade, aperfeiçoamento das comunicações, melhoria no acesso às informações, menor número

de erros, maior precisão, administração mais eficiente, carga de trabalho reduzida (Laudon e Laudon (2007), Stair e Reynolds (2005) e O'Brien (2004)).

2.2. SISTEMA WEB

A Internet mudou consideravelmente a forma como se utiliza o computador. Atividades que anteriormente eram realizadas apenas de forma presencial passaram a ser feitas a distância, através da WEB, como: compras, transações financeiras e etc.

A *World Wide Web* (a WEB) é o mais conhecido serviço da Internet, trata-se de um sistema com padrões universalmente aceitos para armazenar, recuperar, formatar e apresentar informações utilizando uma arquitetura cliente/servidor (Laudon; Laudon, 2007). A WEB, atualmente é o principal veículo para a prestação de serviços, pois permite atingir um número de usuários cada vez maior e mais diversificado, tornando a demanda por sistemas baseados na web cada vez maior.

Um sistema WEB é um sistema que é executado em um servidor e é acessado pelos clientes através de um navegador. É desenvolvido para adicionar funcionalidades de negócio, a fim de alcançar o objetivo deste determinado negócio via web (Conallen, 2003).

A utilização de sistemas baseados na tecnologia WEB apresenta diversas vantagens como demonstra Conallen (2003):

- a) Sistemas na web podem ser executados a partir de qualquer navegador da Internet;
- b) Sistemas baseados na web podem ser acessados de qualquer lugar do mundo, para isto basta apenas o usuário possuir um computador com conexão à Internet e um navegador;
- c) Utiliza interface HTML, já reconhecida por uma grande gama de usuários já acostumados com o funcionamento dos navegadores;
- d) Atualização dos dados e informações em tempo real para todos os usuários do sistema;
- e) Desenvolvimento, manutenção e atualização centralizada da aplicação, pois em qualquer situação, seja de atualização e ou alteração do sistema basta fazer apenas no servidor e a partir de então todos os usuários do sistema desfrutarão das mudanças efetuadas;

f) Não é exigida muita memória e nem poderosos processadores para a execução do sistema nos terminais, pois o sistema é todo executado no servidor;

Devido às diversas vantagens apresentadas pelos sistemas web, resolveu se utilizar esse modelo no desenvolvimento do sistema proposto, pois permite que os usuários possam interagir com o sistema de qualquer local, desde que tenham conexão com a internet.

2.3. MODELO DE PROCESSO DE SOFTWARE

Um processo de software é um conjunto de atividades relacionadas que levam à produção de um produto de Software. Essas atividades podem envolver o desenvolvimento de software a partir do zero em uma linguagem padrão de programação (SOMMERVILLE, 2011).

Existem muitos processos de softwares diferentes, mas todos devem incluir quatro atividades fundamentais para a engenharia de software:

1) Especificação de Software: A funcionalidade do software e as restrições a seu funcionamento devem ser definidas.

2) Projeto e implementação de software: O Software deve ser produzido para atender às especificações.

3) Validação de software: O software deve ser validado para garantir que atenda às demandas dos clientes.

4) Evolução do Software: O Software deve evoluir para atender às necessidades de mudanças dos clientes.

Estas atividades fazem parte de todos os processos de Software (SOMMERVILLE, 2011). Na prática, são atividades complexas em si mesmas, que incluem subatividades como validação de requisitos, projeto de arquitetura, testes unitários etc. Existem também as atividades que dão apoio ao processo, como documentação e gerenciamento de configurações de software.

Os processos de softwares são complexos. Não existe um processo ideal, e a maioria das organizações desenvolve os próprios processos de desenvolvimento, e estes tem evoluído de maneira a tirarem melhor proveito da capacidade das pessoas em uma organização.

2.3.1 MODELO EM CASCATA

Um modelo de processo de software é uma representação simplificada de um processo de software (SOMMERVILLE, 2011). Cada modelo representa uma perspectiva particular de um processo, desta forma, fornece informações parciais sobre ele.

O modelo em cascata considera as atividades fundamentais do processo de especificação, desenvolvimento, validação e evolução, e representa cada uma delas como fases distintas, como: especificação e requisitos, projeto de software, implementação, testes e assim por diante (SOMMERVILLE, 2011).

Os principais estágios do modelo em cascata refletem diretamente as atividades fundamentais do desenvolvimento:

- 1) Análise e definição de requisitos: Os serviços, restrições e metas do sistema são estabelecidos por meio de consulta aos usuários. Em seguida, são definidos em detalhes e funcionam como uma especificação do sistema.

- 2) Projeto de sistema de Software: O processo de projeto de sistema aloca os requisitos de hardware e software através da definição de uma arquitetura geral do sistema. Envolve identificação e descrição das abstrações fundamentais do sistema e seus relacionamentos.

- 3) Implementação e teste unitário: Nesse estágio, o projeto é desenvolvido como um conjunto de programas ou unidades de programa. O teste unitário envolve a verificação de que cada unidade atenda a sua especificação.

- 4) Integração e teste de sistema: As unidades individuais do programa ou programas são integradas e testadas como um sistema completo para assegurar que os requisitos do software tenham sido atendidos. Após o teste o software é entregue ao cliente.

- 5) Operação e manutenção: Normalmente essa é a fase mais longa do ciclo de vida. O sistema é instalado e colocado em uso. A manutenção envolve a correção de erros que não foram descobertos em estágios iniciais do ciclo de vida, com melhora da implementação das unidades do sistema e ampliação de seus serviços em resposta às descobertas de novos requisitos.

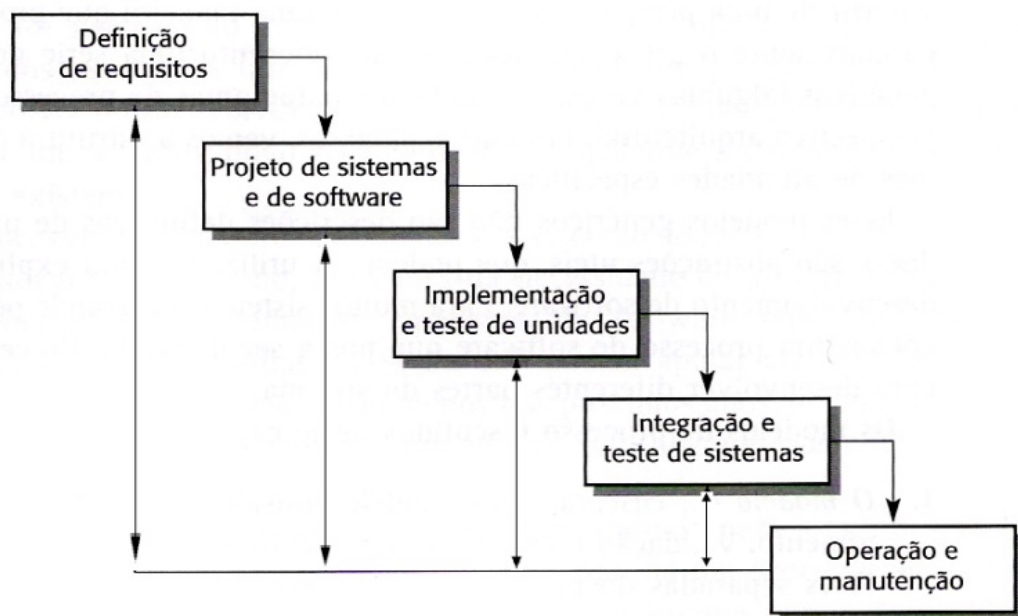


Figura 3 - Modelo Cascata. Fonte: WEB

O resultado de cada estágio é a aprovação de um ou mais documentos. O estágio seguinte não deve ser iniciado até que a fase anterior seja concluída. Na prática, esses estágios se sobrepõem e alimentam uns aos outros de informações.

A vantagem do desenvolvimento cascata é que ele permite controle departamental e gerencial. Um planejamento pode ser atribuído com prazo final para cada estágio de desenvolvimento e um produto pode prosseguir no processo de desenvolvimento, e teoricamente ser entregue no prazo (PRESSMAN, 2011).

2.3.2 DESEMBARQUE PESQUEIRO

Uma importante ferramenta para conhecer a atividade de pesca de uma determinada região é o desembarque pesqueiro. Este tipo de monitoramento permite capturar alterações no setor, identificar oscilações da produção e valores comercializados. Permite também obter impressões socioeconômicas e culturais das comunidades pescadoras. Além disso, um bom plano de monitoramento de desembarque pesqueiro auxilia nas ações de políticas e programas de manejo pesqueiro.

Atualmente, o maior volume de desembarque de pescado da Amazônia brasileira ocorre em 22 cidades, localizadas às margens do rio Amazonas e de seus principais afluentes. Em 11 destes portos estão sendo tomadas informações a partir das atividades de vários projetos (IBAMA, 2000).

Com a formação do lago artificial da UHE, a atividade pesqueira obteve 100% de crescimento. São retiradas do lago de 120 a 150 toneladas de peixe por mês, principalmente o tucunaré, a pescadas, o mapará, o jacundá, entre outros. Cabe destacar que a produção de pescado não é totalmente consumida no Município, cerca de 20% a 30% somente, sendo que parte significativa desta produção é voltada para a exportação para outros Estados e Municípios.

Apesar da sua importância na economia regional, poucas são as informações sobre a pesca na Amazônia brasileira, fundamentalmente devido à falta de dados sistemáticos e contínuos para quantificar e caracterizar esta atividade (IBAMA, 2000).

A coleta de dados sobre a produção pesqueira, não é tarefa simples. As enormes distâncias, a complexa geografia da Amazônia, com um sistema periódico de inundações, que implicam na formação de um sistema de varzea com inúmeros lagos e canais que aumentam enormemente as áreas de pesca, tornam essa tarefa extremamente difícil, por isto e por suas características principalmente artesanais, a pesca é denominada de pesca difusa.

3. TRABALHOS CORRELATOS

Neste capítulo, apresentaremos softwares correlatos para o gerenciamento de pesca e/ou aquicultura.

3.1. SOFTWARE GESTÃO PARA AQUICULTURA – PISCICULTURA

O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) disponibiliza, desde 2014, o Software Gestão para Aquicultura – Piscicultura. O programa possui os seguintes módulos: gestão comercial e financeira, gerenciamento produtivo das espécies, manejo de lotes, elaboração do inventário patrimonial, controle do fluxo de caixa, gestão da biometria, monitoramento da quantidade de ração por lote, acompanhamento da evolução econômica e financeira e supervisão da movimentação (ANDRADE, 2014; GONDIM, 2014).

As funcionalidades do software permitem acompanhar as diversas etapas da piscicultura, além de gerar relatórios informatizados que facilitem ao produtor requisitar um financiamento das instituições financeiras (ANDRADE, 2014; GONDIM, 2014).

O Software é gratuito para produtores e está disponível para os participantes do curso de Gestão aplicada à piscicultura (ANDRADE, 2014).

3.2. SISTEMA DE INFORMAÇÃO APLICADO À GESTÃO DE RECURSO PESQUEIRO – SIPESCA

Sistema de Informação Aplicado à Gestão de Recursos Pesqueiros (SIPESCA), lançado em 2001 pelo Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMar) da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), é um subsistema de informação para gestão dos recursos pesqueiros na Baía de Guanabara e adjacências.

O SIPESCA foi um modelo de informações estruturado para gerar informações estatísticas de pesca, integralizando dados entre estudos científicos, legislação e o georreferenciamento das informações. O objetivo final é ter um modelo capaz de conter as informações necessárias para o processo de tomada de decisão na gestão de recursos pesqueiros (CABRAL, et al. 2003).

Um dos seus principais módulos é o modelo de pesca, este organiza as informações referentes às entidades que realizam a atividade de pesca, bem como os desembarques e capturas realizadas no litoral brasileiro (CABRAL, et al. 2003).

Apesar do convênio firmado com o Centro de Pesquisa e Extensão

Pesqueira das Regiões Sudeste e Sul (CEPSUL) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a aplicação não mais se encontra disponível online.

3.3. SISTEMA DE INFORMAÇÕES PARA APOIO À PESCA – SISPESCA

O Sistema de Informações para Apoio à Pesca (SISPESCA) é um sistema de banco de dados, desenvolvido desde 1996, pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, que visa colher e fornecer informações úteis para as atividades dos setores de produção, de administração e da pesquisa da pesca, na área marítima da região sudeste do Brasil, com o intuito de contribuir para o melhor desempenho do setor produtivo da pesca (Figura 6).



Figura 6 – Página Inicial do SISPESCA. Fonte: SISPESCA, 2018.

Dentre os principais objetivos da plataforma está disponibilizar, via Internet, informações pesqueira da costa sudeste do Brasil, para colaboradores, administradores, estudiosos e pescadores interessados.

O SISPESCA visa meios que permitam elaborar cartas de pesca, relatórios rápidos, que dão informações a curto prazo; relatórios anuais que propiciam informações sobre a estimativa das pescarias para o ano seguinte (SISPESCA, 2018).

Tabela 1 – Comparativo entre sistemas

Sistema	Mód. Financeiro	Estatística de Pesca	Relatórios acompanhamento	Cadastro entidades	Cadastro pescador
Gestão Aquicultura	Sim	Não	Sim	Não	Não
SisPesca	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Propota desenvolvida	Não	Sim	Sim	Não	Sim

4.0 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia de pesquisa é o procedimento utilizado para se alcançar determinados fins em uma investigação. É um conjunto de ações e propostas para encontrar a solução para um problema, que tem como base procedimentos sistemáticos. A pesquisa pode ser caracterizada pelas suas formas: natureza, abordagem, fins e meios (GIL, 2002).

O presente trabalho tem natureza quantitativa, no sentido em que busca fazer o levantamento dos dados para inserção no sistema para posterior acompanhamento das principais espécies, bem como da quantidade além de dados históricos.

Os dados coletados, necessários para obtenção dos requisitos do sistema, são secundários. Foram coletados a partir de formulários disponibilizados por pesquisadores da UFPa, e também via perguntas a fim de solucionar algumas dúvidas em relação aos requisitos.

Uma vez terminado o período de definição da natureza da pesquisa e coleta de dados, iniciou-se a fase de definição da metodologia de desenvolvimento da aplicação. A metodologia de desenvolvimento da aplicação usada neste trabalho segue os padrões frequentemente adotados para o desenvolvimento de *software* e trabalhos acadêmicos. São eles:

- Levantamento de requisitos através de entrevistas, documentos, etc;
- Modelagem da aplicação através dos diagramas UML (*Unified Modeling Language*);
- Modelagem conceitual e lógica do Banco de Dados;
- Criação do Banco de Dados;
- Codificação;
- Realização de testes da aplicação e ajustes finais na aplicação.

O trabalho foi desenvolvido durante um semestre letivo, com a realização de reuniões periódicas que objetivaram acompanhar o andamento do projeto, além de efetuar os ajustes necessários, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 2 - Cronograma de atividades

Mês	Atividade
Fevereiro	Levantamento de requisitos
Março	Elaboração dos diagramas
Abril	Codificação
Maio	Testes
Junho	Entrega do Produto

5.0 SISTEMA DE GERENCIAMENTO PARA DESEMBARQUE PESQUEIRO

Neste capítulo, apresentaremos o sistema proposto. Detalharemos a modelagem, requisitos, principais ferramentas utilizadas, diagramas e as telas que foram geradas. Ao final, apresentaremos os testes que foram efetuados, bem como dos resultados.

5.1 FERRAMENTAS E FUNCIONALIDADES DO SISTEMA

Para desenvolvimento do sistema optou-se pela utilização de ferramentas livres, flexíveis e não robustas, isto é, que não necessitem de um grande aparato tecnológico para serem utilizadas; objetivando também não gerar nenhum custo a compra de licenças de software e permitindo que o sistema seja executado a partir de qualquer plataforma e que não seja necessário um hardware tão potente para executar o sistema.

O programa foi desenvolvido utilizando a linguagem Java. Como ferramenta de desenvolvimento WEB foi o utilizado o software *Netbeans*, que conta com uma interface limpa e simplificada. Para a edição visual e suporte completo ao Java, foi utilizado o software JavaEE.

Para modelagem do banco de dados foi utilizado a ferramenta CASE *Dbdesigner* que permite a modelagem, criação e manutenção de bancos de dados. Para a modelagem dos diagramas UML do sistema foi utilizada a ferramenta *Astah*. O modelo de desenvolvimento do programa foi em cascata.

O programa desenvolvido possui os seguintes módulos:

- **Cadastro de técnico:** Este módulo terá a função de cadastrar o usuário responsável por inserir as informações nos demais módulos.
- **Cadastro de pescador:** Este módulo irá cadastrar os pescadores, com vistas a facilitar o controle.
- **Cadastro de formulário:** Este módulo terá a função de cadastrar os formulários com informações referentes as pescarias que foram realizadas.
 - **Informações gerais:** Neste módulo, serão inseridas as informações referentes a informações gerais, tais como, data de saída, data de chegada, tempo de pescaria, técnico responsável por coletar as informações, nome do pescador responsável, quantidade de pescadores, tipo de embarcação, local e o habitat onde ocorreu.

- ***Pesca:*** Neste módulo, serão inseridas as informações referentes a profundidade no local da pescaria, profundidade em que a pescaria ocorreu, a quantidade de caixas de peixes armazenadas, bem como da quantidade de gelo, em KG, e o preço que foi pago pelo gelo.
- ***Petrechos de pesca:*** Neste módulo, serão inseridas informações referentes às ferramentas que foram utilizadas na pescaria, que podem ser fixas, ou moveis.
- ***Pescado:*** Neste módulo serão inseridas as informações referente ao peso e ao comprimento das espécies que foram desembarcadas, bem como do preço cobrado pelo pescado, e preço que o mesmo é repassado ao atravessador.
- ***Busca de formulário por data:*** Módulo que permite fazer a busca a um formulário previamente cadastrado, por uma data específica.
- ***Busca de formulário por código de formulário:*** Módulo que permite fazer a busca a formulário previamente cadastrado, pelo código gerado anteriormente.

Desta forma, todas as informações básicas deverão ser inseridas neste formulário. Estas informações básicas, estarão identificadas e não será possível prosseguir sem que o formulário esteja completamente preenchido. A busca de formulário pode ser feita tanto pelo perfil administrador, como também pelo perfil consultor.

5.2 MODELAGEM DO SISTEMA

Modelagem de software é a atividade de construir modelos que expliquem as características ou o comportamento de um software ou de um sistema de software. Na construção do software os modelos podem ser usados na identificação das características e funcionalidades que o software deverá prover (análise de requisitos), e no planejamento de sua construção.

Frequentemente a modelagem de software usa algum tipo de notação gráfica e são apoiados pelo uso de Ferramentas CASE. A modelagem de software normalmente

implica a construção de modelos gráficos que simbolizam os artefatos dos componentes de software utilizados e os seus inter-relacionamentos (PRESSMAN, 2011).

5.2.1 REQUISITOS DO SISTEMA

Requisitos são objetivos ou restrições estabelecidas por clientes e usuários do sistema. Um conjunto de requisitos pode ser definido como uma condição ou capacidade necessária que o software deve possuir para que o usuário possa resolver um problema ou atingir um objetivo ou para atender as necessidades ou restrições da organização ou dos outros componentes do sistema (SOMMERVILLE, 2011). São divididos em funcionais e não funcionais.

➤ **REQUISITOS FUNCIONAIS:** Os requisitos funcionais descrevem o que o sistema deve fazer, é a representação dos comportamentos que um programa ou sistema deve apresentar diante de certas ações de seus usuários, definem a funcionalidade desejada do software (PAULA FILHO, 2000).

➤ **REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS:** Requisitos não funcionais são aqueles que não estão diretamente ligados às funções específicas do sistema, estão relacionados às qualidades globais de um software, como usabilidade, confiabilidade, disponibilidade, segurança, desempenho e outras disponibilidades emergentes do sistema (SOMMERVILLE, 2011).

As Tabelas 2 e 3, descritas a seguir apresentam os requisitos funcionais e não funcionais do sistema, suas descrições e prioridades para desenvolvimento

Tabela 2 - Lista de requisitos funcionais do sistema

Código	Descrição	Prioridade
RF01	O sistema deve criar e editar os cadastros de Pescador, Técnico e Formulário.	Alta
RF02	Para os cadastros de Pescador e Técnico, os campos deverão ser nome e telefone.	Alta

RF03	O sistema deverá possuir dois perfis de log in para os usuários. Um perfil de Consultor, que poderá visualizar os formulários no sistema, e um perfil de Administrador, que poderá cadastrar, editar, visualizar e, ainda, alterar as senhas dos perfis.	Alta
RF04	O sistema deve possuir a opção de <i>logoff</i> dos usuários.	Alta
RF05	O sistema deverá vir pré-carregado com os dados de armadilha, embarcação, habitat, peixes, petrechos e de perfis de usuário.	Alta
RF06	Para armadilha, os dados são: Arpão, Cambão, Caniço, Espinhel, Linha de Mão, Matapi, Pari, Puçá, Tarrafa, Mais de Um e Outros.	Média
RF07	Para embarcação, os dados são: Casquinho, Canoa, Rabeta, Voadeira, Barco com motor de centro e Geleira.	Média
RF08	Para habitat, os dados são: Galhada, Entre Ilhas, Plantas Aquáticas, Boca de Igarapé, Praia, Meio da Represa, Vários e Outros.	Média
RF09	Para peixes, os dados são: Pesca, Camarão, Branquinha, Curimatá, Jaraqui, Mapará, Pacu, Jatuarana, Aracu, Acará, Tucunaré, Icanga, Filhote, Piranha e Misto.	Média
RF10	Para petrechos, os dados são: Arrasto, Bloqueio, Cacula, Fixa, Malhadeira e Outros Petrechos.	Média
RF11	Para o perfil de usuário Administrador, os dados são: Usuário: admin Senha: 123456 Para o perfil de Usuário Consultor os dados são: Usuário: consultor Senha: 123456	Alta

RF12	O sistema deve ter opção de busca dos dados cadastrados por código do formulário, data específica (DD/MM/AAAA) e data genérica (MM/AAAA) de cadastramento deste, nome do pescador e nome do técnico.	Alta
RF13	O sistema deve gerar códigos automaticamente para os formulários.	Alta
RF14	O sistema deve exibir uma mensagem confirmando que o formulário foi cadastrado e/ou editado com sucesso.	Média
RF15	O sistema deve exibir uma mensagem caso tenha ocorrido algum erro durante o cadastro e/ou edição dos formulários.	Média
RF16	O sistema deve armazenar a data em que o formulário foi cadastrado.	Alta

Tabela 3 - Lista de requisitos não funcionais do sistema

Código	Descrição	Prioridade
RNF01	O sistema deve funcionar em plataforma <i>WEB</i> .	Alta
RNF02	O sistema deve utilizar banco de dados <i>PostgreSQL®</i> .	Média
RNF03	O sistema deverá ser desenvolvido com a tecnologia <i>JSF/JavaEE</i> .	Alta
RNF04	O sistema deverá ser escalável.	Média
RNF05	O sistema deverá ser de fácil utilização.	Média
RNF06	O sistema deverá ser confiável.	Alta

RNF07	O sistema deverá possuir tempo de resposta menor que 6 segundos.	Média
-------	--	-------

5.2.2 CASOS DE USO

De acordo com Bezerra (2002, p.46), um caso de uso “é a especificação de uma sequência de interações entre um sistema e os agentes que o utilizam [...] deve definir o uso de uma parte da funcionalidade sem revelar a estrutura e o comportamento internos desse sistema”.

Um caso de uso tem por finalidade documentar as principais funcionalidades do sistema e a forma de como essas funcionalidades interagem com os usuários do mesmo sistema.

Para ilustrar de maneira mais simples um caso de uso, a UML fornece a notação de diagramas de casos de uso, de acordo com Larman (2005, p. 117) “Um diagrama de caso de uso é uma excelente imagem do contexto do sistema [...] mostra a fronteira de um sistema, o que está fora dele e como o sistema é usado [...] resume o comportamento do sistema e seus atores”.

Na Figura 7 é possível visualizar o caso de uso do sistema proposto, onde cada perfil de usuário do sistema (administrador e consultor) está representado por um ator bem como a forma como cada um interage com o sistema.

Ao perfil consultor é permitido apenas consultar um formulário previamente cadastrado no sistema, não lhe sendo permitido editar qualquer dado. A consulta se dará a partir de uma data específica ou a partir do código que é gerado para cada formulário.

Ao administrador é permitido fazer todo o gerenciamento do sistema. Dentre as funções estão a opção de cadastrar consultor, alterar e excluir consultor; cadastrar e alterar dados de formulário preenchidos anteriormente, além de alterar senha de usuários.

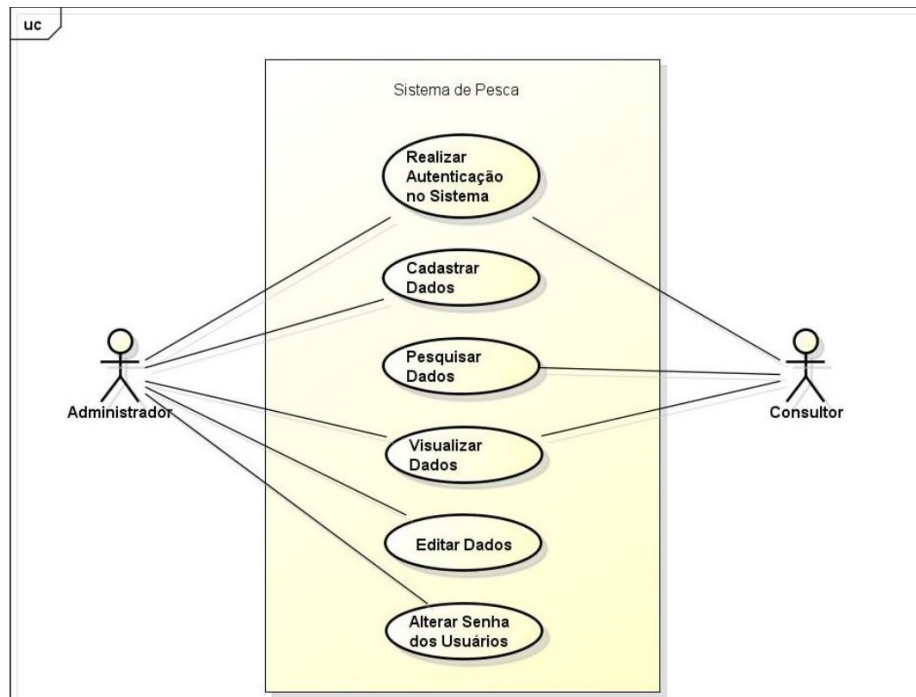


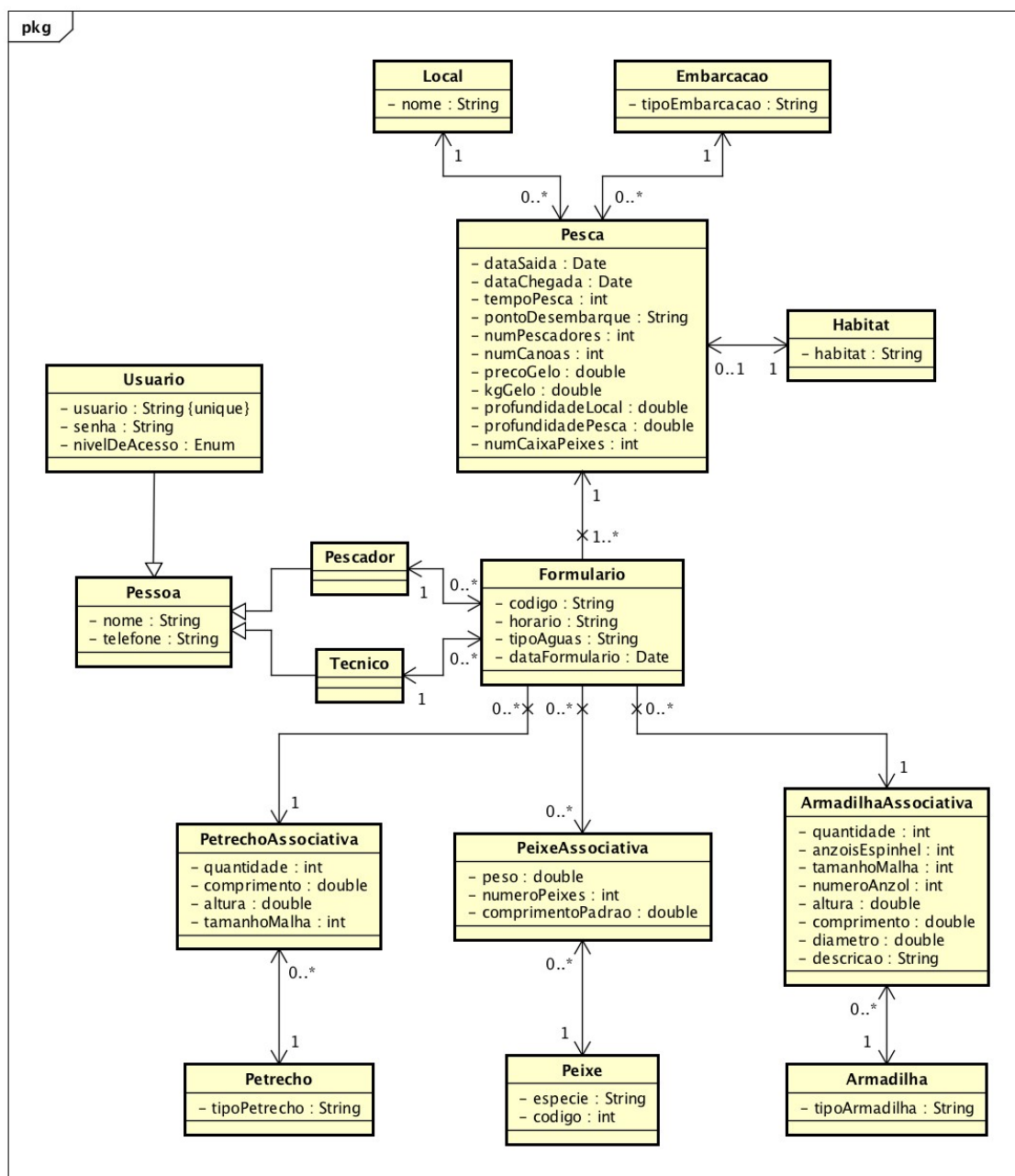
Figura 7 – Visão geral de Caso de Uso

5.2.3 DIAGRAMA DE CLASSES

Os diagramas de classes são usados no desenvolvimento de um modelo de sistema orientado a objetos para mostrar as classes de um sistema e as associações entre essas classes. Uma classe de objeto pode ser pensada como uma definição geral de um tipo de objeto do sistema. Uma associação é um link entre classes que indica algum relacionamento entre essas classes. Por consequência, cada classe pode precisar de algum conhecimento sobre sua classe associada (SOMMERVILLE, 2011).

A Figura 8 mostra o diagrama de classes do sistema, que permite entender a estrutura das classes, seus atributos, operações, e como elas se relacionam entre si.

No sistema desenvolvido foram identificadas 15 classes: Pessoa, Técnico, Pescador, Usuário, Peixe, PeixeAssociativa, Formulário, Habitat, Pesca, Local, Embarcação, Armadilha, ArmadilhaAssociativa, Petrecho, PetrechoAssociativa que ao se relacionarem mantém a consistência dos dados do sistema.



powered by Astah

Figura 8 - Diagrama de classes do sistema

5.2.4 DIAGRAMA DO MODELO RELACIONAL DO BANCO DE DADOS

Um modelo de banco de dados mostra a estrutura lógica de um banco de dados, incluindo as relações e restrições que determinam como os dados podem ser armazenados e acessados. Modelos de banco de dados individuais são projetados com base nas regras e nos conceitos do modelo de dados mais abrangente que os designers

adotam. A maioria dos modelos de dados pode ser representada por um diagrama de banco de dados acompanhante (PRESSMAN, 2011).

O Modelo Entidade relacionamento capta as relações entre entidades do mundo real, mas não está diretamente ligado à estrutura física do banco de dados. Em vez disso, ele frequentemente usado para projetar um banco de dados conceitualmente.

A Figura 9 apresenta uma parte da modelagem de dados do sistema, onde pode-se identificar as tabelas utilizadas e seus relacionamentos, a modelagem completa do banco de dados encontra-se no Apêndice 1 deste trabalho.

5.3 PROJETO DE ARQUITETURA

O processo de projeto para identificar os subsistemas que compõem um sistema e o framework para controle e comunicação do subsistema é o projeto de arquitetura. O projeto de arquitetura está preocupado com a compreensão de como um sistema deve ser organizado e com a estrutura geral desse sistema (SOMMERVILLE, 2011).

O projeto de arquitetura é um processo criativo no qual você projeta uma organização de sistema para satisfazer aos requisitos funcionais e não funcionais de um sistema. É útil pensar como uma série de decisões, em vez de uma sequência de atividades.

A arquitetura de um sistema pode se basear em um determinado padrão ou estilo de arquitetura. Os padrões de arquitetura capturam a essência de uma arquitetura que tem sido usada em diferentes sistemas de software. Ao tomar decisões sobre arquitetura, deve-se conhecer os padrões comuns, além de saber se eles podem ser usados e quais são os pontos fortes e fracos (SOMMERVILLE, 2011).

As noções de separação e independência são fundamentais para o projeto de arquitetura, porque permitem que as alterações sejam localizadas. O padrão MVC (*Model-View-Controller* ou modelo-visão-controlador) é a base de gerenciamento de interação em muitos sistemas baseados em WEB. Ele separa os elementos de um sistema, permitindo muda-los de forma independente.

Está estruturado em três componentes lógicos que interagem entre si. O componente Modelo gerencia o sistema de dados e as operações associadas a esses dados. O componente Visão define e gerencia como os dados são apresentados ao usuário. O componente controlador gerencia a interação do usuário e passa essas interações para a visão e o modelo.

É usado quando existem várias maneiras de se visualizar e interagir com dados. Também quando são desconhecidos os futuros requisitos de interação e apresentação dos dados. Apoia a apresentação dos mesmos dados de maneiras diferentes, com as alterações feitas aparecendo em todas elas. A figura 10 apresenta o modelo mvc do sistema.

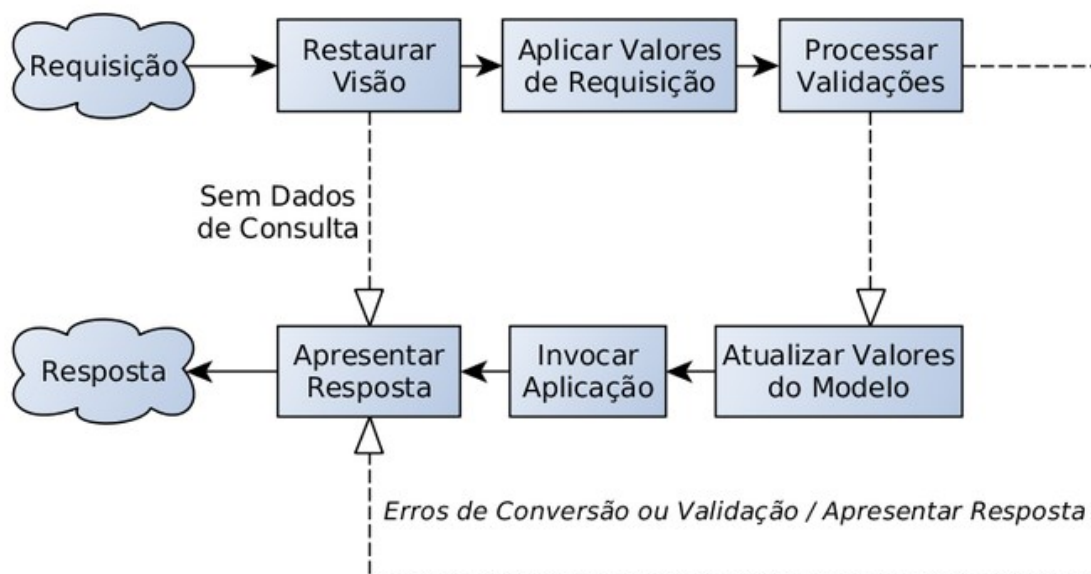


Figura 10 - Modelo MVC

Model: Sempre que você pensar em manipulação de dados, pense em model. Ele é responsável pela leitura e escrita de dados, e também de suas validações;

View: Simples, a camada de interação com o usuário. Ela apenas faz a exibição dos dados;

Controller: O responsável por receber todas as requisições do usuário. Seus métodos chamados actions são responsáveis por uma página, controlando qual model usar e qual view será mostrado ao usuário.

5.4 TELAS DO SISTEMA

A Figura 11 apresenta a tela inicial do sistema, onde o usuário pode acessar o sistema inserindo suas credenciais. Caso o usuário tente burlar alguma parte do sistema, este o transfere imediatamente para a tela de *login*.

Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – Eletronorte
Superintendência de Produção Hidráulica - CPH Tucuruí
Sistema de Pesca e Ictiofauna

Bem-vindo ao Sistema de Pesca e Ictiofauna

Entre com sua conta de usuário para ter acesso ao sistema.

Login

Usuário

Senha

Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – Eletronorte
Superintendência de Produção Hidráulica – CPH Tucuruí
Programa de Pesca e Ictiofauna

© Universidade Federal do Pará - Todos os direitos reservados.

Figura 11 - Tela de Login

Após inserir suas credenciais no sistema como Administrador são apresentados vários menus bem intuitivos que permitem ao usuário, cadastrar Técnico, cadastrar pescador, cadastrar formulário, buscar formulário por período, por código e por pescador (Figura 12).

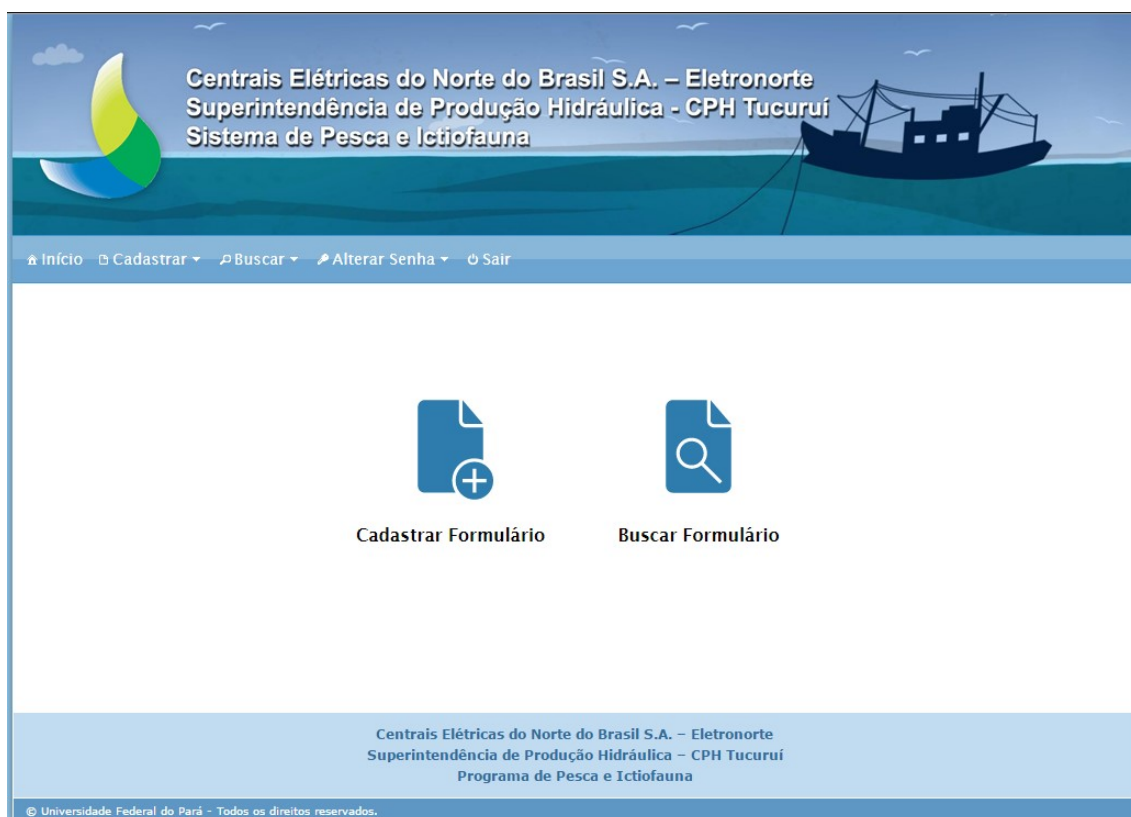


Figura 12 – Tela de início de sistema

Na tela de cadastro do item técnico, alguns dados são solicitados: nome e telefone, itens obrigatórios, que são os mesmos para o pescador (Figura 13).

A interface de usuário apresenta o mesmo cabeçalho e barra de navegação da Figura 12. O corpo principal da tela contém o título "CADASTRO DE PESCADOR" e o aviso "* Campo Obrigatório!". Abaixo, há um formulário com dois campos de entrada: "Nome: *" e "Telefone: *". Um botão "Salvar" com um ícone de seta verde está localizado abaixo dos campos. O rodapé da tela repete o nome da instituição e o ano: "© Universidade Federal do Pará - Todos os direitos reservados."

Figura 13 – Tela cadastro pescador

Após inserir informações gerais, então, o usuário seleciona a aba seguinte:

pesca. Nesta aba serão inseridas as informações sobre o horário de pesca, profundidade no local da pesca, profundidade de pesca, número de caixas de peixes, quantidade de gelo utilizada bem como do preço do gelo (Figura 14).

Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – Eletronorte
Superintendência de Produção Hidráulica - CPH Tucuruí
Sistema de Pesca e Ictiofauna

🏠 Início 📄 Cadastrar 🔍 Buscar 🔄 Alterar Senha 🚪 Sair

CADASTRO DE FORMULÁRIO

* Campo Obrigatório!

- Informações Gerais
- Pesca
- Petrechos de Pesca
- Peso e Comprimento
- Espécies e Preços

Data: *	
Técnico Responsável: *	
Ponto de desembarque:	
Data da chegada: *	
Data da saída: *	
Tempo de pesca (horas):	0 h
Nome do pescador: *	
Número de pescadores:	0
Tipo de embarcação: *	Selecione ▼
Número de canoas:	0
Local de pesca: *	 ☐ Montante ☐ Jusante ☐ Reservatório ☐ Rio ☐ Lagoa
Habitat: *	☐ Galhada ☐ Entre Ilhas ☐ Plantas Aquáticas ☐ Boca de Igarapé ☐ Praia ☐ Meio da Represa ☐ Vários ☐ Outros

Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – Eletronorte
Superintendência de Produção Hidráulica – CPH Tucuruí
Programa de Pesca e Ictiofauna

© Universidade Federal do Pará - Todos os direitos reservados.

Figura 14 – Tela de cadastro de informações gerais sobre a pesca

Após inserir os dados sobre a pesca, o usuário seleciona a aba pesca e insere informações, tais como horário em que ocorreu a pesca, profundidade local, profundidade em que ocorreu a pescaria, número de caixas de peixes capturadas, quantidade de gelo, bem como do preço pago pelo gelo (Figura 15).



Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – Eletronorte
Superintendência de Produção Hidráulica - CPH Tucuruí
Sistema de Pesca e Ictiofauna

[Início](#)
[Cadastrar](#)
[Buscar](#)
[Alterar Senha](#)
[Sair](#)

CADASTRO DE FORMULÁRIO

* Campo Obrigatório!

Informações Gerais

Pesca

Petrechos de Pesca

Pescado

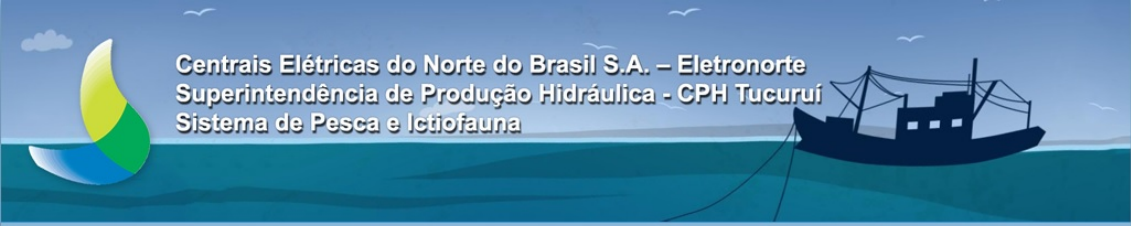
Horário: *	☐ Dia ☐ Noite ☐ Dia e Noite
Profundidade local (m):	0,0 m
Profundidade da pesca (m):	0,0 m
Número de caixas de peixes:	0
Gelo (Kg):	0,0 Kg
Preço do gelo (R\$):	R\$ 0,00

Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – Eletronorte
 Superintendência de Produção Hidráulica – CPH Tucuruí
 Programa de Pesca e Ictiofauna

© Universidade Federal do Pará - Todos os direitos reservados.

Figura 15 – Tela de cadastro pesca

Os petrechos podem ser fixos: Arrasto, Bloqueio, Cacela, Fixa, Malhadeira, outros petrechos e também podem ser móveis: Arpão, cambão, caniço, espinhel, linha de mão, matapi, pari, puçá, tarrafa, mais de um e outros. Caso seja escolhida a opção “petrechos fixos”, automaticamente o sistema inibe a escolha dos petrechos móveis, e vice-versa. Isto se dá, por conta da utilização das ferramentas. Existe a possibilidade de escolha de mais de um petrecho (Figura 16).



Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – Eletronorte
Superintendência de Produção Hidráulica - CPH Tucuruí
Sistema de Pesca e Ictiofauna

[Início](#)
[Cadastrar](#)
[Buscar](#)
[Alterar Senha](#)
[Sair](#)

CADASTRO DE FORMULÁRIO

* Campo Obrigatório!

Informações Gerais	Pesca	Petrechos de Pesca	Pescado			
Petrechos: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> </table> ☐ Arrasto ☐ Bloqueio ☐ Cacela ☐ Fixa ☐ Malhadeira ☐ Outros Petrechos						
Armadilhas Armadilha: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> </table> ----- Selecione -----						

Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – Eletronorte
 Superintendência de Produção Hidráulica – CPH Tucuruí
 Programa de Pesca e Ictiofauna

© Universidade Federal do Pará - Todos os direitos reservados.

Figura 16 – Formulário de cadastro de petrechos

Ao final, o usuário seleciona a aba pescado, onde serão inseridas as informações sobre as espécies constatadas na pesca, quantidade, peso, estimativa de tamanho padrão, estimativa de comprimento, preço ao pescador e preço ao marreteiro (atravessador), conforme ilustrado na Figura 17.

Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – Eletronorte
Superintendência de Produção Hidráulica - CPH Tucuruí
Sistema de Pesca e Ictiofauna

[Início](#)
[Cadastrar](#)
[Buscar](#)
[Alterar Senha](#)
[Sair](#)

CADASTRO DE FORMULÁRIO

* Campo Obrigatório!

Informações Gerais Pesca Petrechos de Pesca **Pescado**

Nº	Pescado	Quant.	Peso	Comp. padrão	Comp.	Preço ao pescador	Preço ao marreteiro	Opções
Nenhum pescado.								

Adicionar pescado:

Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – Eletronorte
Superintendência de Produção Hidráulica – CPH Tucuruí
Programa de Pesca e Ictiofauna

© Universidade Federal do Pará - Todos os direitos reservados.

Figura 17 – Cadastro pescado

Após cadastrar os dados solicitados, basta o usuário salvar os dados, e caso algum item obrigatório não seja inserido, o sistema apresenta mensagem de erro afim de que, este possa corrigir o mesmo. Caso não contenha erros, o sistema salva o formulário e gera um código automaticamente.

O sistema também possibilita realizar busca de formulários tanto pelo código que é gerado automaticamente, bem como por data, conforme mostrado na Figura 18.

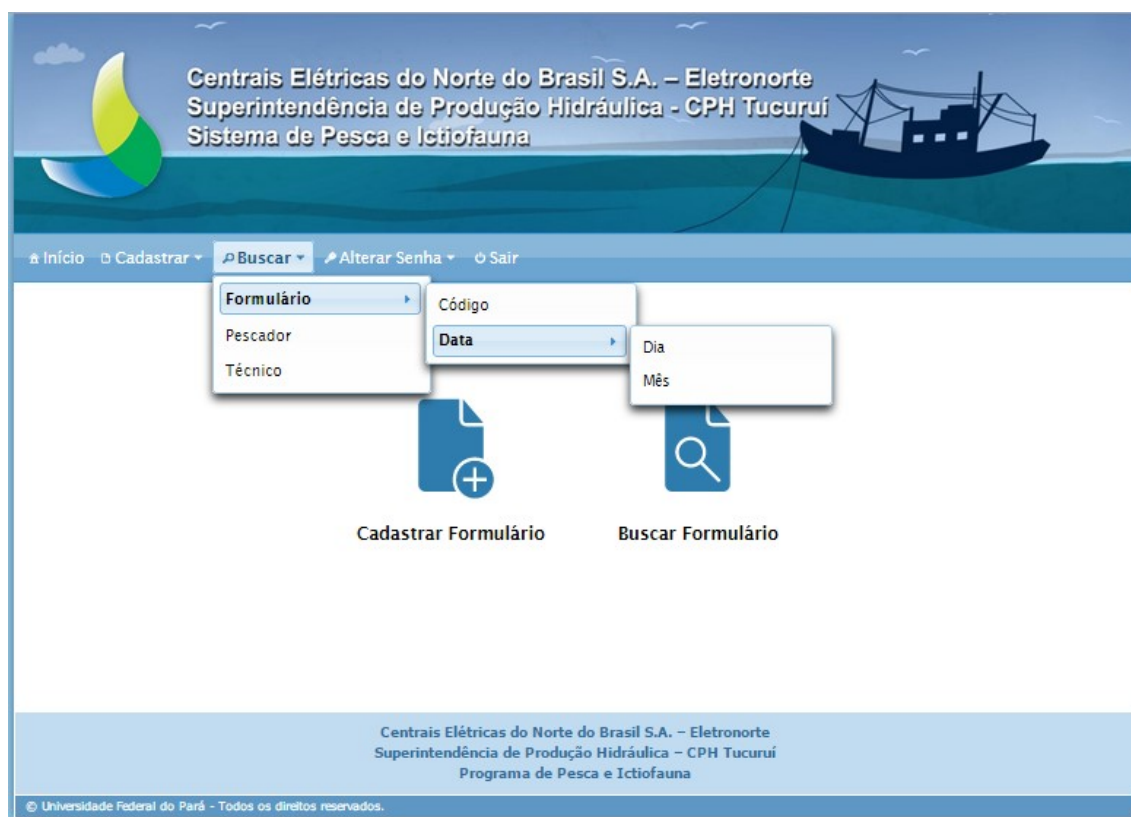


Figura 18 – Tela de busca de formulários

Também são possíveis buscas de pescadores ou de técnico, conforme ilustra a Figura 19.

Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – Eletronorte
Superintendência de Produção Hidráulica - CPH Tucuruí
Sistema de Pesca e Ictiofauna

Início Cadastrar Buscar Alterar Senha Sair

VISUALIZAÇÃO DE FORMULÁRIO

Informações Gerais	Pesca	Petrechos de Pesca	Pescado
Código:	1		
Data:	22/04/2015		
Técnico Responsável:	Antonio		
Ponto de desembarque:	Marabá		
Data da chegada:	23/04/2015		
Data da saída:	21/04/2015		
Tempo de pesca (horas):	24 h		
Nome do pescador:	Pedro		
Número de pescadores:	2		
Tipo de embarcação:	Casquinho		
Número de canoas:	2		
Local de pesca:	Ilha dois Montante		
Habitat:	Entre Ilhas		

Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – Eletronorte
Superintendência de Produção Hidráulica – CPH Tucuruí
Programa de Pesca e Ictiofauna

© Universidade Federal do Pará - Todos os direitos reservados.

Figura 19 – Resultado de busca

Após implantar o sistema, o acompanhamento das informações geradas se dará de forma mais ágil, desta forma, podemos já vislumbrar o modo pelo qual a execução dos pontos do programa possibilita uma melhor visão global do impacto na agilidade decisória.

5.5 TESTES DO SISTEMA

O teste de sistema é uma fase do processo de teste de software e de hardware em que o sistema já completamente integrado é verificado quanto a seus requisitos num ambiente de produção. Está no escopo da técnica de teste de caixa-preta, e dessa forma não requer conhecimento da estrutura (lógica) interna do sistema. É um teste mais limitado em relação aos testes de unidade e de integração, fases anteriores do processo de teste, pois se preocupa somente com aspectos gerais do sistema (PRESSMAN, 2011).

5.5.1 TESTES DE SOFTWARE

Atualmente os softwares são empregados em todos os seguimentos da sociedade, tanto para sistemas cujos requisitos sejam simples quanto para aplicações sofisticadas e de grande complexidade (SILVA, et. al. 2014).

Com o aumento da utilização de sistemas web, associado a uma busca contínua por mais qualidade, menos riscos e melhores resultados, adicionar o Teste de Software ao ciclo de vida de desenvolvimento do software torna-se cada vez mais importante.

De acordo com Pressman (2011), o principal objetivo dos testes de software é a localização de erros, falhas, defeitos e a verificação das funcionalidades do software em desenvolvimento ou finalizado.

Erro é um estado de execução que impede o software de continuar, pode ser causado por algo externo ao software ou falhas na grafia do código fontes, tais como ausência de ponto-e-vírgula e parâmetros.

Uma Falha é um evento notável onde o sistema viola suas especificações, é a existência aparente de um defeito. (SOMMERVILLE, 2011).

Defeito é uma deficiência mecânica ou algorítmica (deficiência no código) que se ativada pode levar a uma falha.

Através do processo de testes, busca-se avaliar se estas funcionalidades estão aparentemente trabalhando de acordo com as especificações e requisitos do projeto, garantindo que o software atinja o nível de qualidade esperada pelos interessados no produto (PRESSMAN, 2011). A seguir será descrito o teste efetuado no sistema.

5.5.1.1 TESTES DE INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR (USABILIDADE)

Segundo Bernardo e Kon (2008) outro tipo de teste importante é o de aceitação, que visa a verificar se o que foi implementado atende corretamente ao que o cliente esperava, ou seja, a capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições especificadas.

Suas sub-características são:

- **Inteligibilidade:** Capacidade do produto de software de possibilitar ao usuário compreender se o software é apropriado e como ele pode ser usado para tarefas e condições de uso específicas.
- **Apreensibilidade:** Capacidade do produto de software de possibilitar ao usuário aprender sua aplicação.
- **Operacionalidade:** Capacidade do produto de software de possibilitar ao usuário operá-lo e controlá-lo.
- **Proteção frente a erros de usuários:** como produto consegue prevenir erros dos usuários;
- **Estética/Atratividade:** Capacidade do produto atrair um potencial usuário para o sistema, o que pode incluir desde a adequação das informações prestadas para o usuário até os requintes visuais utilizados na sua interface gráfica;
- **Acessibilidade:** refere-se a prática inclusiva de fazer softwares que possam ser utilizados por todas as pessoas que tenham deficiência ou não. Quando os softwares são corretamente concebidos, desenvolvidos e editados, todos os usuários podem ter igual acesso à informação e funcionalidades;
- **Conformidade.**

Normalmente, estes testes são realizados através da interface de usuário, que pode ser, por exemplo, um console textual, uma interface de uma aplicação local ou uma interface Web. A escrita deste tipo de teste exige mais do que chamadas de métodos e procedimentos.

Para se testar uma funcionalidade é necessário a simulação das ações de um usuário interagindo com o programa, isto é, um clique do mouse, uma tecla pressionada, uma opção selecionada, entre outras ações. Por isso é fundamental a utilização de arcabouços que consigam abstrair as ações de usuário encapsulando o funcionamento interno das interfaces para facilitar a escrita e manutenção dos testes de aceitação. Este é

um tipo de teste bem abrangente, pois envolve todas as camadas do sistema, dependendo da modelagem correta da base de dados, do funcionamento correto dos módulos internos do sistema, da integração entre eles e da interação do usuário com a interface (BERNARDO E KON, 2008).

5.6 RESULTADOS OBTIDOS NOS TESTES

Neste trabalho, utilizamos o teste de caixa preta ou teste funcional e foi utilizado o teste de usuário (IHC), com 5 voluntários. O Teste funcional são os testes concentrados de acordo com os requisitos funcionais do software (PFLEEGER, 2004).

Como não há conhecimento sobre a operação interna do programa, o analista concentra-se nas funções que o software contemplará. Baseado na especificação, determina-se as saídas que são esperadas para um determinado conjunto de dados.

Esse tipo de teste reflete a ótica do usuário, o stakeholder interessado em utilizar o programa, sem levar em conta os detalhes de sua construção. Comparado a outros modelos, sua concepção é relativamente simples.

Segundo Koscianski, o teste é particularmente útil para revelar problemas tais como:

- Funções incorretas ou omitidas;
- Erros de interface;
- Erros de comportamento ou desempenho;
- Erros de iniciação e término.

As funcionalidades do sistema são apresentadas através de interfaces padronizadas para listagem, detalhamento, e cadastramento dos dados. A busca de informações no sistema ocorre através de pesquisas parametrizadas, obedecendo às necessidades particulares de cada usuário no acesso de conteúdo.

Após o desenvolvimento, foram realizados testes de percurso cognitivo, os quais simulam o usuário caminhando na interface realizando tarefas típicas, focadas principalmente na facilidade de aprendizado, o qual contou com a participação de alguns voluntários, e um monitor, que conduziu os testes forma individual, a fim de obter resultados imparciais e mais próximos da realidade.

Após coletar os dados do experimento foram efetuados pequenos ajustes na interface e no código fonte da aplicação, considerando parâmetros de usabilidade e

segurança, a fim de obter a aceitação, no que se refere ao processo de manipulação das informações armazenadas pelo sistema. E para analisar a satisfação dos usuários, foram aplicados questionários em uma amostra, visando avaliar a aplicação como sendo: excelente, boa, regular ou ruim, como apresentado na Figura 20.

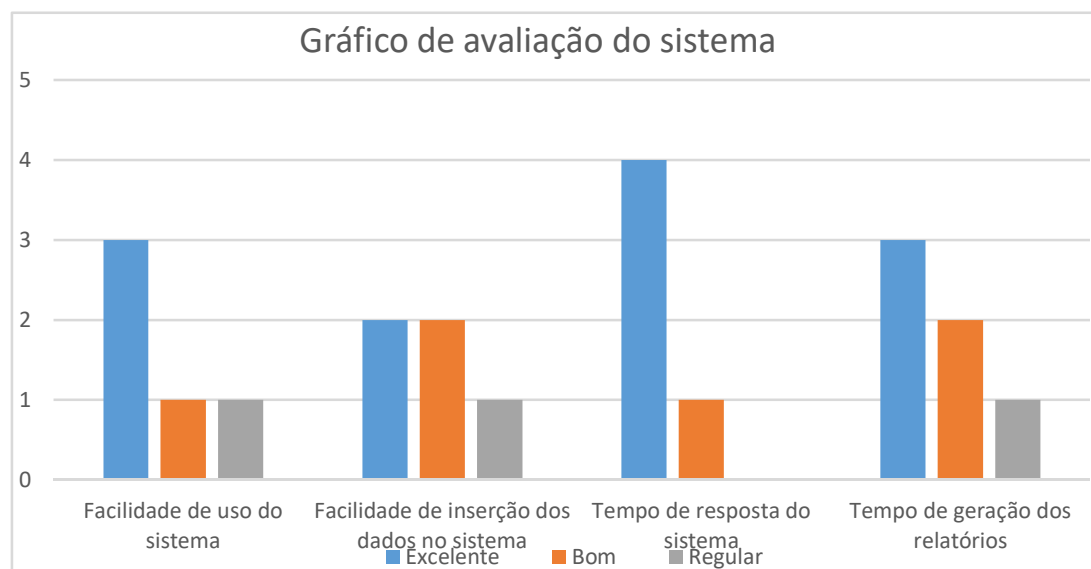


FIGURA 20- Gráfico de avaliação do sistema

Com base na análise dos dados coletados, 60% dos usuários alegaram não encontrar dificuldades no seu manuseio, e somente 20% encontraram algum tipo de obstáculo, avaliando o sistema como regular (FIGURA 20).

E no que se refere à facilidade de inserção dos dados no sistema pôde-se notar que 40% dos voluntários avaliaram o processo como excelente e apenas 20% classificaram esse processo como regular (FIGURA 20).

Além das funcionalidades do sistema também foram avaliados os tempos de resposta de cada processo existente na aplicação, constatando-se que processos específicos como o de geração dos relatórios obteve percentual de 60% de excelência (FIGURA 20, e em termos gerais que o tempo de resposta do sistema foi avaliado como excelente por 80% dos participantes do evento e como bom por 20% (FIGURA 20), sendo importante salientar que 0% dos voluntários avaliaram o sistema como ruim, demonstrando dessa forma que o mesmo atendeu satisfatoriamente ao que foi proposto.

6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Os sistemas de informação possuem um importante papel nas organizações de um modo geral, pois automatizam processos e geram informações que são decisivas em sua gestão.

Tendo-se conhecimento das vantagens da utilização de SI's e analisando o processo de gerenciamento dos dados de pesca, onde a maioria das ações ainda são feitos de forma manual, um software de gerenciamento de pesca foi desenvolvido para ajudar no aperfeiçoamento da coleta e do processamento dos dados.

Dentre as melhorias implementadas, está a dinamização das atividades, resultado da agilidade na geração da informação, pois a mesma passa a ser realizada de forma automatizada. Além do ganho em otimização das informações, as mesmas podem ser acompanhadas de forma simples e rápida por meio do sistema, acompanhamento este que pode ser realizado por períodos, o que tende a facilitar a tomada de decisão por parte dos gestores.

A dificuldade no acesso as informações mais específicas sobre os formulários de pesca; informações sobre como são processados os dados, dificuldade de mobilidade estão entre as dificuldades encontradas no desenvolvimento deste trabalho.

Como trabalhos futuros destaca-se a necessidade de implementação de uma versão móvel para o sistema, permitindo aos usuários interagir com o sistema através de *smartphones* e *tablets* além da transferência de dados via *internet* em tempo real.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. B. A. Lima de, F. V., de MEDEIROS, A. C., BORGES, M. D. G. B., SILVA, S. C. A. da, (2014). **O sertão paraibano na pauta do discurso: da desesperança a formação de um lócus produtivo.** *Informativo Técnico do Semiárido*, 8(1), 12-23.
- ASTAH_COMMUNITY, 2015. **Site Oficial Astah Community.** Disponível em <<http://astah.net/about-us>>. Acesso em 16 set. 2017.
- BERNARDO, Paulo Cheque; Fabio KON. **"A importância dos Testes Automatizados."** *Engenharia de Software Magazine* 3 (2008): 54-57.
- BEZERRA, Eduardo. **"Princípios de análise e planejamento de sistemas com UML."** Rio de Janeiro: Campus (2002).
- BORGES, Karla AV; DAVIS JR, Clodoveu A.; LAENDER, Alberto HF. **Modelagem conceitual de dados geográficos.** Bancos de Dados Geográficos. Curitiba (PR): EspaçoGeo, p. 93-146, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável.** Brasília, 2006.
- CABRAL, Rodrigo Becke et al. **SIPESCA:** sistema de informação aplicado à gestão de recursos Pesqueiros. Conference Paper. Janeiro 2003.
- CAMARGO, S.A.F. & Petrere Jr., M. (2004). **Análise de risco aplicada ao manejo precaucionário das pescarias artesanais na região do reservatório da UHE-Tucuruí (Pará-Brasil).** *Acta Amazonica*, 34(3): 473-85.
- CONALLEN, Jim. **Desenvolvendo aplicações web com UML.2.** Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
- DAVENPORT, Thomas H; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento Empresarial:** Como as organizações gerenciam o seu capital intelectual. 14. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- DBDesigner I. D. E., Disponível em: <<http://fabforce.eu/dbdesigner4>>. Último acesso em 01 de junho de 2017.
- ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant. **Database systems.** Vol. 9. Boston, MA: Pearson Education, 2011.
- FABRÉ, N. N. & ALONSO, J. C. **Recursos ícticos no Alto Amazonas: sua importância para as populações ribeirinhas.** Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. serie. Zool, 1998. 14(1): 19-55.
- FERREIRA, P. A. **Desenvolvimento de Sistema de Informação Web para o controle**

interno de protocolos da Escola Politécnica de Pernambuco. Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso. Recife: DSC-UPE, 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, C.; BATISTA, V. S. **Avaliação do desembarque pesqueiro efetuado em Manacapuru, Amazonas, Brasil.** Acta Amazonica, 2008. v. 38 (1) p. 135-144.

GONDIM, Hélio de França. **"Planejamento, gestão e (re) ordenamento territorial da orla: o caso do Projeto Orla em João Pessoa-PB nos bairros do Bessa e Jardim Oceania."** (2014).

GOUVEIA, Luís B; RANITO, J. **Sistemas De Informação De Apoio À Gestão.** Porto: Sociedade Portuguesa de Inovação, 2004.

GOVERNO FEDERAL. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2009/10/rios-e-bacias-do-brasil-formam-uma-das-maiores-redes-fluviais-do-mundo>>. Último acesso em 30 de out. 2017

GUEDES, Gilleanes TA. **UML 2: uma abordagem prática.** São Paulo: Novatec, v. 485, p. 3, 2009.

IBAMA. **Considerações sobre o método de amostragem para a coleta de dados sobre a captura e esforço pesqueiro no médio Amazonas.** Coleção meio ambiente. Série Estudos Peca, 2000, 22:175-199

JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; **UML guia do usuário.** Rio de Janeiro: Campus, 2000. 473 p.

LARMAN, Graig. **Utilizando UML e Padrões: Uma Introdução à análise e ao projeto orientado a objetos e ao desenvolvimento iterativo.** 3. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LAUDON, Kenneth C; LAUDON, Jane P. **Sistemas de informação gerenciais.** 7. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

NETO, José Dias. **"Pesca no Brasil e seus aspectos institucionais-um registro para o futuro."** *Revista CEPSUL-Biodiversidade e Conservação Marinha* 1.1 (2010): 66-80.

NetBeans, I. D. E. "The Smarter and Faster Way to Code." Disponível em: < <https://netbeans.org/features/index.html>>. Último aceso: 01 de junho de 2017.

O'BRIEN, A. J. **Sistemas de informação: e as decisões gerenciais na era da internet.** 9. ed. Trad. Cid Knipel Moreira. São Paulo: Saraiva, 2004.

PAULA FILHO, Wilson P. **Engenharia de Software: fundamentos, métodos e padrões.** LTC Editora. 2000.

PFLEEGER, Shari Lawrence. **Engenharia de software: teoria e prática.** Prentice Hall, 2004.

POSTGRESQL. Disponível em: <<https://www.postgresql.org/about>>. Último acesso: em 01 de agosto de 2017.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**. 7. Ed. Porto Alegre: AMGH. 2011.

Revista Globo Rural. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Empreender/noticia/2014/11/gestao-para-os-piscicultores.html>>. Último acesso: 30 set. 2017.

REZENDE, Denis A. **Planejamento de Sistemas de Informação e Informática**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

RUFFINO, Mauro Luis; ISAAC, Victoria Judith, C. O. Da Silva. *"The artisanal fishery fleet of the lower Amazon."* *Fisheries Management and Ecology* 15.3 (2008): 179-187.

SANTOS, Geraldo Mendes dos; Ana Carolina Mendes dos Santos. **"Sustentabilidade da pesca na Amazônia."** *Estudos avançados* 19.54 (2005): 165-182.

SANTOS, Thereza Carvalho; CÂMARA, João BD. **GEO Brasil 2002: perspectivas do meio ambiente no Brasil**. Edições Ibama, 2002.

SILVA, D. et al. **A hybrid approach for test case prioritization and selection**. In: IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC). [S.l.: s.n.], 2014

SISPESCA. Disponível em: <http://www.sispesca.io.usp.br/principal.shtml>. Último acesso em: 30 set. 2017.

SOARES, E. C., Silva, C.; RUFFINO, M. L., SILVA Junior, U. L. O., BARTHEM, R. B., BATISTA, V. S., Isaac, V. J., FONSECA, S. & Pinto, W. 2006. **Estatística Pesqueira do Amazonas e Pará - 2003**. IBAMA, Manaus, 76 p

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. 8º edição. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2011.

SPERB, Chaiana Christine; NETO, Hercio Menegotto Ferraro. **A importância dos sistemas de informação na gestão de empresas**. Recife, 2014. Disponível em: <http://www.cin.ufpe.br/~dmrac/introducao%20a%20s.informacao/artigo_f8z5k8g.pdf>. Acesso em: 17 set. 2017.

STAIR, Ralph M; REYNOLDS, George W. **Princípios de Sistemas de Informação**. 6. Ed. São Paulo: Thomson Pioneira, 2005.

APÊNDICE

Modelo entidade Relacionamento

