



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA O
CONTROLE DE ANÁLISE DE SEMENTES NO PARQUE ZOOBOTÂNICO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE

RIO BRANCO

2019

**EVANDRO CAVALCANTE DE ARAÚJO JÚNIOR
MARIANA XAVIER DE ALMEIDA**

**ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA O
CONTROLE DE ANÁLISE DE SEMENTES NO PARQUE ZOOBOTÂNICO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE**

Relatório de estágio apresentado como
exigência parcial para obtenção do grau de
bacharel em Sistemas de Informação da
Universidade Federal do Acre.

Orientador: Prof. Luiz Augusto Matos da
Silva, Dr.

RIO BRANCO

2019

TERMO DE APROVAÇÃO

EVANDRO CAVALCANTE DE ARAÚJO JÚNIOR

MARIANA XAVIER DE ALMEIDA

ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA O CONTROLE DE ANÁLISE DE SEMENTES NO PARQUE ZOOBOTÂNICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE

Este relatório de estágio supervisionado foi apresentado como trabalho de conclusão de Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal do Acre, sendo aprovado pela banca constituída pelo professor orientador e membros abaixo mencionados.

Compuseram a banca:

Prof. Dr. Luiz Augusto Matos da Silva – Orientador
Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação

Prof. Dr^a. Laura Costa Sarkis
Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação

Rio Branco, 13 de fevereiro de 2019

Às pessoas que amamos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os docentes do curso por terem contribuído com ensinamentos utilizados no estágio, e em especial aos professores: Dr. Luiz Augusto Matos da Silva nosso orientador, Dr. Macilon Araújo Costa Neto e Dr. Manoel Limeira de Lima Júnior, pela compreensão e auxílio em momentos de dificuldade, e também a professora da disciplina de estágio supervisionado, Dr^a. Laura Costa Sarkis pela paciência, compreensão e apoio durante todo o período do estágio.

Aos amigos de graduação: Amélia Alice Cardoso Feitosa, Antônia Gabriela Paz Ramos, Leôncio Grangeiro Carioca e Michele de Oliveira Ascoli, que nos ajudaram tanto no desenvolvimento quanto com apoio emocional para que não viéssemos a desistir de terminar o projeto.

Aos amigos externos ao curso: Eduardo Pereira dos Anjos e Luisa de Xavier de Moura, pela disponibilidade, paciência, apoio, compreensão e assistência dada nos momentos de maior fragilidade do projeto.

À equipe do LASFAC, principalmente à nossa supervisora Dr^a. Marilene de Campos Bento, pela confiança, paciência e compreensão necessárias para devolvermos o estágio.

Por fim, a nossos familiares, por todo amor e suporte investidos da infância até a universidade.

“O pensamento é a semente da ação.”

Ralph Waldo Emerson

RESUMO

O presente documento relata o estágio supervisionado, cujo projeto desenvolveu um software capaz de realizar o gerenciamento e o controle do processo de análise de sementes realizado no Laboratório de Análise de Sementes Florestais do Acre (LASFAC), localizado na Universidade Federal do Acre (UFAC), para cumprir os requisitos de credenciamento no Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), órgão que regulamenta as diretrizes dos laboratórios agropecuários do Brasil. Para a criação da ferramenta, utilizamos a linguagem de programação web PHP, o framework web Bootstrap e o sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL para operacionalizar de modo virtual o processo atualmente realizado com fichas manuais. O Sistema de Controle de Análise de Sementes (SCAS) foi entregue ao LASFAC para adaptação e teste dos usuários a fim de identificar possíveis falhas e/ou defeitos no sistema antes da implantação.

Palavras-chave: Análise de sementes. Desenvolvimento de sistema. Gerenciamento de dados.

ABSTRACT

This paper reports the supervised stage, whose project developed a software capable of managing and controlling the seed analysis process performed at the *Laboratório de Sementes Florestais do Acre* (LASFAC) [Laboratory of Analysis of Forest Seeds of Acre], located at the Federal University of Acre (UFAC), to comply the accreditation requirements of the *Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento* (MAPA) [Ministry of Agriculture, Livestock and Supply], government agency that regulates the guidelines of agricultural laboratories in Brazil. For the creation of the tool, we used the PHP web programming language, the Bootstrap web framework and the MySQL database management system to virtualise the process currently performed with manual files. The Sistema de Controle de Análise de Sementes (SCAS) [Seed Analysis Control System] was delivered to LASFAC for user adaptation and testing to identify possible system failures and/or defects before the deployment.

Key-words: Seed analysis. System development. Data management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Metodologia utilizada.....	16
Figura 2 - Exemplo de diagrama de caso de uso	23
Figura 3 - Exemplo de diagrama entidade-relacionamento	24
Figura 4 - Organograma LASFAC	27
Figura 5 - Protótipo de baixa fidelidade	31
Figura 6 - Protótipo de alta fidelidade	31
Figura 7 - Diagrama de caso de uso	32
Figura 8 - Diagrama entidade-relacionamento.	33
Figura 9 - Diagrama entidade-relacionamento com atributos	34
Figura 10 - Fluxo de trabalho.....	36
Figura 11 - Tela principal	37
Figura 12 - Cadastro de lote	38
Figura 13 - Cadastro da colheita	38
Figura 14 - Cadastro da amostra.....	39
Figura 15 - Lista de amostras	39
Figura 16 - Dados da amostra	40
Figura 17 - Boletim de análise	41
Figura 18 - Tela de login.....	57
Figura 19 - Tela principal.....	57
Figura 20 - Formulário de colheita.....	58
Figura 21 - Registro da amostra	59

Figura 22 - Registro da análise.....	59
Figura 23 - Formulário do teor de água	60
Figura 24 - Formulário do teste de pureza.....	61
Figura 25 - Formulário do número de sementes.....	61
Figura 26 - Formulário do teste de germinação.....	62
Figura 27 - Resultado da germinação	63
Figura 28 - Cadastro do usuário	64
Figura 29 - Lista de usuários	64
Figura 30 - Ficha da análise da germinação (folha 1)	67
Figura 31 - Ficha da análise da germinação (folha 2)	68
Figura 32 - Ficha do peso de mil sementes.....	69
Figura 33 - Ficha de determinação do grau de umidade	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Requisitos funcionais.....	29
Quadro 2 - Requisitos não-funcionais	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	14
1.2 OBJETIVOS DO ESTUDO.....	15
1.2.1 OBJETIVO GERAL	15
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.3 METODOLOGIA.....	16
1.4 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1 WORLD WIDE WEB	19
2.2 ENGENHARIA DE SOFTWARE	20
2.3 UNIFIED MODELING LANGUAGE	22
2.4 BANCO DE DADOS	23
3 ESTÁGIO SUPERVISIONADO.....	26
3.1 ORGANIZAÇÃO	26
3.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	27
3.3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	28
3.3.1 ESTABELECIMENTO DE REQUISITOS	28
3.3.2 PROTOTIPAÇÃO.....	30
3.3.3 MODELAGEM.....	32
3.3.4 IMPLEMENTAÇÃO	35

3.4 RESULTADOS OBTIDOS	36
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	42
4.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
4.2 RECOMENDAÇÕES	43
REFERÊNCIAS.....	45
APÊNDICE.....	47
APÊNDICE A - DOCUMENTO DE REQUISITOS	48
APÊNDICE B - PROTÓTIPOS DE BAIXA FIDELIDADE	56
ANEXOS	65
ANEXO A - FICHAS DE ANÁLISES	66

1 INTRODUÇÃO

Considerando o aumento da utilização da Tecnologia da Informação (TI) nos ambientes de trabalho e de sua importância no contexto da era atual, pode-se dizer que não se beneficiar dos serviços disponibilizados pela área é permanecer estático diante de um mundo de intenso fluxo de informação, no qual as culturas estão em mudança constante (KOHN; DE MORAES, 2007).

Os sistemas de informação computadorizados recebem grande importância no que se refere a utilização das informações que são coletadas. Estas informações são processadas, armazenadas, analisadas e distribuídas para atingir um determinado objetivo dentro de uma organização. Desta forma, o trabalho realizado de forma manual pelos funcionários passa a ser realizado de maneira mais prática e objetiva com o auxílio destes sistemas, o que resulta em maior eficiência e eficácia na execução do processo utilizado, e como consequência são gerados melhores resultados (LAUDON K.; LAUDON J., 2011).

Pode-se observar que grande parte dos setores nas instituições públicas e privadas realizam processos de trabalho que podem receber auxílio em sua execução ou serem substituídos por sistemas capazes de realizar determinadas tarefas de forma automatizada. Nesse contexto encaixa-se o Laboratório de Análise de Sementes Florestais do Acre (LASFAC), que é associado ao setor de Pesquisa e Extensão do Parque Zoológico (PZ) contido no campus da Universidade Federal do Acre (UFAC) que localiza-se em Rio Branco.

O LASFAC é um laboratório destinado à pesquisa, ao estudo e à preservação de sementes de espécies vegetais nativas da floresta amazônica (ASCOM/UFAC, 2013). Dentro do prédio do LASFAC, as informações geradas pelas análises de amostras de sementes extraídas a partir de lotes recebidos por solicitantes externos ou colhidos pelos seus pesquisadores são armazenadas em um arquivo físico. Essas informações das amostras colhidas são utilizadas para interesses acadêmicos em geral. Já as informações decorrentes de amostras recebidas são essenciais para que os solicitantes das análises possam ter conhecimento da qualidade das sementes submetidas aos testes. Portanto, é fundamental que as informações obtidas sejam confiáveis, estejam seguras e possam ser acessadas com facilidade. Assim, o armazenamento de todas as informações em um banco de dados para maior segurança e com acesso dinâmico a estas, quando for necessário, se mostra viável e uma boa opção para a situação encontrada.

Neste contexto, o presente estágio aborda o desenvolvimento de um sistema de informação para a Web, com o intuito de criar um mecanismo capaz de controlar e armazenar todo o processo de análise de sementes florestais, utilizando modelos de fichas e formulários já existentes que atualmente são fisicamente acessados no prédio do LASFAC.

1.1 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

Um laboratório de análises é um mecanismo importante no mercado de sementes, pois é o responsável pela prestação de diversos serviços relacionados a sementes, tais como comprovar e mostrar a qualidade do grão para clientes internos e externos.

Atualmente, o Brasil conta com 181 laboratórios credenciados (MAPA, 2017) no Registro Nacional de Sementes e Mudanças (RENASSEM), porém a região Norte não possui nenhum. Sendo assim, com o objetivo de se tornar o primeiro laboratório de análise de sementes da região, o Laboratório de Análise de Sementes Florestais do Acre (LASFAC) está cumprindo as exigências necessárias devidamente solicitadas

pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

O LASFAC faz todo o registro de controle das sementes que chegam para análise, das amostras colhidas pelos pesquisadores e resultados dos testes realizados através de anotações e formulários preenchidos manualmente e posteriormente armazenados em arquivos físicos situados em uma das instalações do PZ. A busca por esses registros demanda tempo, pois é necessário olhar pasta por pasta até encontrar o que se deseja. E, caso uma ficha esteja danificada (rasgada, manchada, molhada e/ou extraviada), de modo que as informações fiquem indisponíveis, não há mecanismos de recuperação.

Conhecendo as necessidades de administrar as pesquisas, o estágio se faz necessário para ajudar o LASFAC a gerenciar cada uma das análises de sementes lá realizadas. Para tal, estudou-se cada uma delas e construiu-se um sistema de informação que faz registros de modo digital/virtual, complementando o processo anterior, com características tecnológicas que apresentam melhor desempenho para a realização deste controle.

1.2 OBJETIVOS DO ESTUDO

Os objetivos do relatório serão explanados nas seções 1.2.1 e 1.2.2.

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver e implantar um sistema de informação Web para controle de análise de sementes para o LASFAC no intuito de facilitar o gerenciamento e o controle das informações a respeito das análises de amostras realizadas pelos pesquisadores do laboratório.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

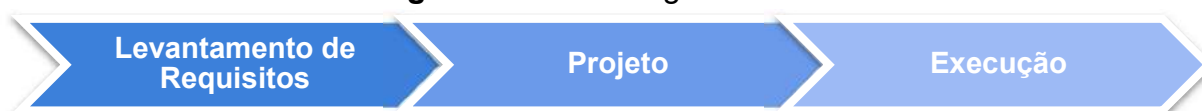
- a) Estabelecer requisitos para esclarecimento das partes envolvidas sobre o que o sistema deve ser capaz de realizar;
- b) Elaborar diagramas de caso de uso e de entidade-relacionamento para basear a estrutura lógica do sistema;
- c) Criar protótipos de baixa e alta fidelidade para ajudar no processo de construção do design de interação;
- d) Gerar a base de dados de acordo com as necessidades especificadas para armazenamento das informações;
- e) Desenvolver o sistema de informação para auxiliar o gerenciamento e controle do processo de análise de sementes;
- f) Realizar testes no sistema de informação desenvolvido para revelar falhas antes da entrega do produto final;
- g) Realizar a instalação do sistema desenvolvido para uso do cliente.

1.3 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de um relatório de estágio supervisionado que possui um estudo de caso abordado de forma qualitativa, onde através de entrevistas semiestruturadas com o cliente e análise documental foram identificados os requisitos fundamentais para elaborar o Sistema de Controle de Análise de Sementes (SCAS) do LASFAC.

Dessa forma, a pesquisa separou-se em três etapas, como é observado na Figura 1 e descrito a seguir:

Figura 1 - Metodologia utilizada



Fonte: Elaboração própria.

- a) Levantamento de Requisitos: esta foi a etapa inicial, em que foram realizadas entrevistas com a pessoa responsável pela instituição solicitante do sistema, visando a coleta de informações essenciais sobre o problema para identificar as necessidades do cliente e estabelecer os requisitos inicialmente. Após isso, foi feita a análise da viabilidade técnica referente aos requisitos iniciais, somente então a construção de protótipos descartáveis foi realizada, buscando auxiliar o estabelecimento final dos requisitos. Desse modo, o Documento de Requisitos foi gerado como artefato, contendo informações específicas sobre o sistema, principalmente sobre os requisitos funcionais e não-funcionais.
- b) Projeto: Após estabelecer os requisitos, foram elaborados os protótipos de baixa fidelidade com auxílio da ferramenta Balsamiq Mockups 3, e os diagramas de Caso de Uso e de Entidade-Relacionamento para basear a estrutura lógica do sistema, com apoio das ferramentas Astah Community e MySQL Workbench, objetivando o auxílio no desenvolvimento.
- c) Execução: Nesta etapa foi desenvolvido de fato o sistema Web, onde os resultados das etapas anteriores (protótipos descartáveis e diagramas) foram utilizados e a entrega do sistema desenvolvido ao cliente. Para o desenvolvimento foi utilizado o WAMP Server, que contém o Apache para criar um servidor Web, o MySQL como banco de dados, e a linguagem PHP para codificação. A ferramenta *Bootstrap* foi utilizada para auxiliar na parte estética e estrutural das telas criadas. Além disso, a implantação do sistema foi executada em um computador contido em uma das salas do prédio do LASFAC, escolhida pela supervisora do Estágio Supervisionado. Após a instalação das ferramentas necessárias foi ensinado à coordenadora do LASFAC como utilizar o sistema para que ela pudesse testá-lo e validá-lo em um primeiro momento.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

Este presente relatório de estágio, incluindo o capítulo corrente está subdividido em quatro capítulos. O Capítulo 2 contém a fundamentação teórica, onde as informações que formam a base de conhecimento a respeito do Estágio Supervisionado são detalhadas. O Capítulo 3 apresenta detalhes sobre a empresa na qual o estágio foi realizado, tais como, a estrutura desta empresa, as atividades realizadas e os resultados obtidos a partir destas. Por fim, o Capítulo 4 apresenta as considerações finais, onde pontos importantes são colocados, além de recomendações para trabalhos futuros relacionados a este trabalho. Finalizando, este trabalho conta com apêndices que trazem os protótipos de baixa fidelidade desenvolvidos e documento de requisito

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados os conceitos fortemente relacionados à compreensão e desenvolvimento deste projeto, contextualizando áreas de estudo e mecanismos de desenvolvimento de sistemas já conhecidos. Desta forma, conceitos gerais sobre *World Wide Web*, engenharia de software, *Unified Modeling Language* e banco de dados serão abordados.

2.1 WORLD WIDE WEB

A Internet é uma rede global de computadores, inicialmente projetada para conectar os principais sistemas de computadores de algumas universidades e organizações de pesquisa. Atualmente, a Internet é acessível a bilhões de computadores e dispositivos controlados por computadores no mundo todo (DEITEL, 2010).

A *World Wide Web*, também conhecida como Web, é um sistema utilizado para publicação e acesso a recursos e serviços pela Internet, que através de navegadores Web (browsers) os usuários podem recuperar e ver documentos de diferentes tipos, ouvir fluxo de áudio, assistir vídeos e interagir com um vasto conjunto de serviços (COULOURIS, 2007).

Na Web toda informação está organizada na forma de páginas, que são escritas em HTML (*HyperText Markup Language*). A HTML é uma linguagem de marcação de texto que pode ser combinado com linguagens de programação como: PHP, JSP, ASP, .Net e outros para dar efeito dinâmico aos sites. Os sites possuem conteúdo armazenado em banco de dados, e necessitam de um software conhecido como servidor Web, como: Apache ou IIS para encaminhar a requisição de um usuário a uma aplicação (VELLOSO, 2011).

A engenharia de software é um dos mecanismos utilizados no desenvolvimento de sistemas. A próxima seção apresenta conceitos básicos relativos a engenharia de software e como ela pode auxiliar no desenvolvimento de aplicações Web.

2.2 ENGENHARIA DE SOFTWARE

Para Somerville (2011), a engenharia de software é uma disciplina de engenharia cujo foco está em todos os aspectos da produção de software, desde os estágios iniciais da especificação do sistema até sua manutenção, quando o sistema já está sendo usado e ambientes.

Somerville (2011) define software como programa de computador e documentação associada, que podem ser desenvolvidos para um cliente específico ou para o mercado em geral. A engenharia de software engloba processos, métodos e ferramentas que possibilitam a construção de sistemas complexos baseados em computador dentro do prazo e com qualidade (PRESSMAN, 2011).

Um processo de software é um conjunto de atividades relacionadas que levam à produção de um produto de software (SOMERVILLE, 2011). Segundo Pressman (2011), um processo não é uma prescrição rígida de como desenvolver um software e sim uma abordagem adaptável que possibilita às pessoas, equipe de software, realizar o trabalho de selecionar e escolher o conjunto apropriado de ações e tarefas, com objetivo de entregar o software dentro do prazo e com qualidade suficiente para satisfazer aos que patrocinaram sua criação e aos que irão utilizá-lo.

Pressman (2011) apresenta uma metodologia de processo genérica para engenharia de software compreende em cinco atividades:

- a) Comunicação - tem como propósito entender os objetivos das partes interessadas com o projeto e fazer o levantamento das necessidades para auxiliar a definir as funções e características do software;
- b) Planejamento - tem como objetivo criar o plano de projeto de software, que define o trabalho de engenharia de software, descrevendo as tarefas técnicas a serem conduzidas, os riscos prováveis, os recursos que serão necessários, os produtos resultantes a serem produzidos e um cronograma de trabalho;
- c) Modelagem - elaboração de modelos para entender melhor as necessidades do software e o projeto que irá atender a essas necessidades;
- d) Construção - geração de código (manual ou automatizada) e testes necessários para revelar erros na codificação;
- e) Entrega - atividade em que o software é entregue ao cliente, que avalia o produto entregue e fornece feedback, baseado na avaliação.

Essas atividades metodológicas genéricas podem ser utilizadas para o desenvolvimento de programas pequenos e simples, para a criação de grandes aplicações para a Internet e para a engenharia de grandes e complexos sistemas baseados em computador (PRESSMAN, 2011).

Como visto anteriormente a modelagem é uma das atividades da metodologia de processo genérica definida por Pressman (2011), desta forma a seção 2.3 apresenta a UML, uma linguagem muito utilizada na modelagem de sistemas.

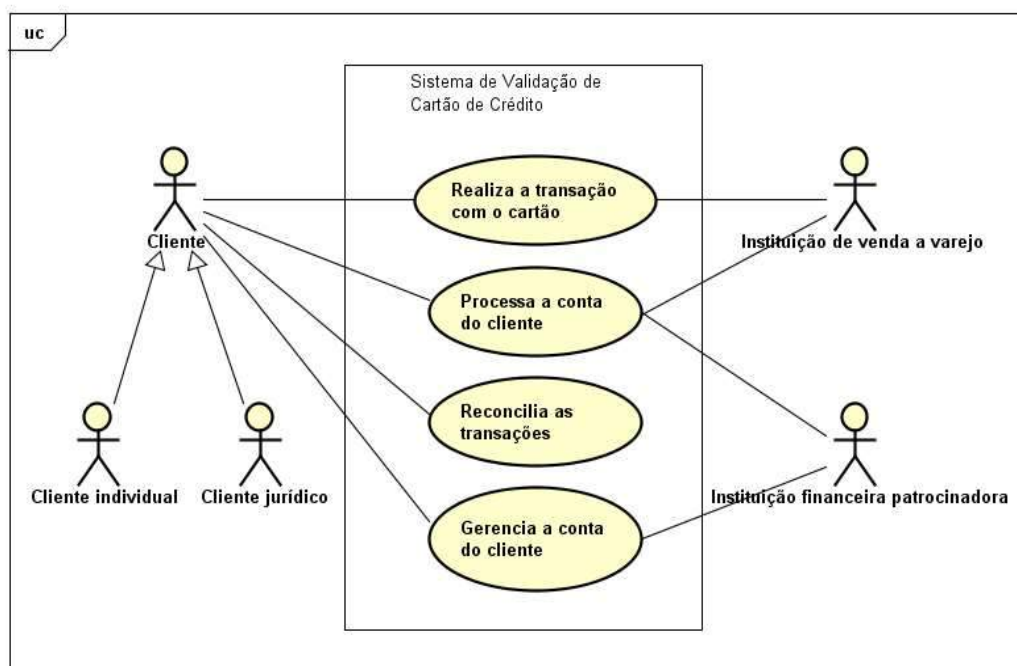
2.3 UNIFIED MODELING LANGUAGE

A *Unified Modeling Language* (UML) é uma linguagem expressiva que elabora a estrutura de projetos de software. Objetiva visualizar, especificar, construir e documentar os artefatos (estão incluídos: requisitos, arquitetura, projeto, código-fonte, planos do projeto, testes, protótipos e versões) de sistemas complexos, trata-se de apenas uma parte de um método para desenvolvimento de software que independe do processo (BOOCH *et al.*, 2005).

A UML tem como objetivo auxiliar os engenheiros de software a definirem características do software, como os requisitos, o comportamento, a estrutura lógica, a dinâmica de seus processos e as necessidades físicas em relação ao equipamento sobre o qual o sistema deverá ser implantado, antes do software começar a ser desenvolvido (GUEDES, 2008).

A UML é uma linguagem visual para modelar sistemas orientados a objetos, em outras palavras a UML é uma linguagem que define elementos gráficos por meio do paradigma da orientação a objetos (BEZERRA, 2007). Através dos elementos gráficos definidos nesta linguagem é possível construir diagramas que representam diversas perspectivas de um sistema (BEZERRA, 2007).

Dentre os diversos diagramas da UML destaca-se o Diagrama de Caso de Uso, que mostra um conjunto de casos de uso, atores e seus relacionamentos. Este diagrama é mais geral e informal, utilizado normalmente nas fases de Levantamento e Análise de Requisitos do sistema (GUEDES, 2008; BOOCH *et al.*, 2005). Nesse diagrama, a notação utilizada para ilustrar o ator, é a figura de um boneco, com o nome definido abaixo da figura, o caso de uso é representado por meio de uma elipse, cujo nome do caso de uso aparece dentro ou abaixo da elipse, e o relacionamento é representado por um segmento de linha reta ligando o ator ao caso de uso (BOOCH *et al.*, 2005). A Figura 2 apresenta um exemplo de Diagrama de Caso de Uso, no contexto de um sistema de validação de cartões de crédito.

Figura 2 - Exemplo de diagrama de caso de uso

Fonte: BOOCH et al., 2005.

O sistema de validação de cartão de crédito possui cinco atores e quatro casos de uso. Todos os clientes podem realizar as ações descritas nos casos de uso, sendo estas: transação com o cartão, processar a conta, reconciliar as transações e gerenciar a conta. A instituição de venda a varejo só pode realizar a transação com o cartão e processar a conta do cliente, e a instituição financeira patrocinadora só pode processar e gerenciar a conta do cliente.

2.4 BANCO DE DADOS

Os dados são uma parte muito importante em qualquer aplicação, pois através de uma coleção de dados é que são obtidas as informações de um determinado negócio. Segundo Date (2004), um banco de dados é uma coleção de dados persistentes usada pelos sistemas de aplicação de uma determinada empresa.

Quando trata-se de um banco de dados utiliza-se um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), um software responsável que envolve as funções de definição, recuperação e alteração de dados em um banco de dados entre usuários e

aplicações (HEUSER, 2009).

Para Elmasri et al. (2009) a construção de um banco de dados é o processo de armazenar os dados em alguma mídia apropriada para ser controlada um SGBD. Ainda, para Elmasri et al. (2009) o banco de dados e o software SGBD podem ser definidos como sistema de banco de dados.

O processo de construção de um novo banco de dados inicia-se com a construção de um modelo dos objetos da organização que será atendida pelo banco de dados, para depois iniciar o projeto de banco de dados (HEUSER, 2009).

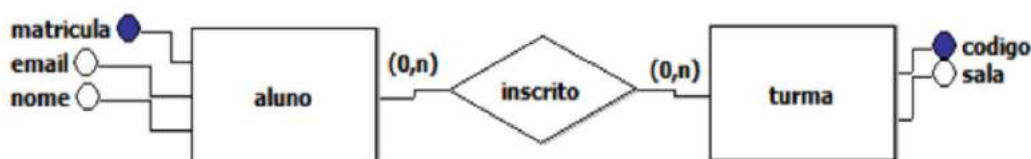
Segundo Heuser (2009), o projeto de banco de dados se dá em duas fases:

- a) Modelagem Conceitual;
- b) Projeto Lógico.

O modelo conceitual é um modelo de dados abstrato, que descreve a estrutura de um banco de dados de forma independente de um SGBD particular (HEUSER, 2009). Os modelos de dados conceituais utilizam conceitos como entidades (objeto do mundo real ou um conceito), atributos (propriedade de interesse que ajuda a descrever uma entidade) e relacionamentos (relacionamento entre duas ou mais entidades) (ELMASRI *et al.*, 2009).

A técnica mais difundida de modelagem conceitual é a abordagem Entidade-Relacionamento (ER), em que um modelo conceitual é representado através do diagrama entidade-relacionamento (DER). A Figura 3 é um exemplo de um DER em que aluno e turma são entidades, e matrícula, email, nome, código e sala são os atributos das entidades. O aluno estar inscrito em uma turma representa o relacionamento.

Figura 3 - Exemplo de diagrama entidade-relacionamento



Fonte: Elaboração própria.

Após a modelagem conceitual a etapa de projeto lógico tem como objetivo transformar o modelo obtido (DER) em um modelo lógico. Um modelo lógico é uma descrição de um banco de dados no nível de abstração visto pelo usuário do SGBD, o modelo lógico é dependente do tipo particular de SGBD que está sendo usado (HEUSER, 2009).

Este capítulo apresentou conceitos gerais relevantes ao desenvolvimento de sistemas. O próximo capítulo apresenta informações que dizem respeito ao local em que o estágio supervisionado foi realizado

3 ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Este capítulo apresenta informações sobre o local do estágio, o Laboratório de Análise de Sementes Florestais do Acre (LASFAC), assim como sua estrutura organizacional, as atividades desenvolvidas durante as 300 horas de estágio, equivalente a 150 horas para cada aluno, e os resultados obtidos neste período.

3.1 ORGANIZAÇÃO

O Parque Zoobotânico (PZ) da UFAC foi criado em 1979 através de um projeto que atendesse ao curso de Ciências Biológicas. Nesta época o local fazia parte do Seringal Empresa, que foi desapropriado pelo governo e doado à Universidade (FERREIRA, 2017).

O PZ possui 8 setores que se dedicam à pesquisa, ensino e a preservação da biodiversidade: um setor administrativo, o Arboreto, o Herbário da UFAC, os Laboratórios de Sementes Florestais e de Entomologia, o Setor de Estudo da Terra e Mudanças Climáticas, Setor de Educação Ambiental e um Viveiro de produção de muda (ASCOM/UFAC, 2013).

O Laboratório de Análise de Sementes Florestais do Acre (LASFAC) tem como objetivo o estudo e preservação de espécies vegetais nativas da floresta amazônica

(ASCOM/UFAC, 2013). O laboratório pesquisa os processos germinativos, a durabilidade de sementes armazenadas para um melhor planejamento da produção de mudas e o desenvolvimento de plântulas destinadas à produção em larga escala (FERREIRA, 2017).

3.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

A Universidade Federal do Acre conta com o Parque Zoobotânico, que por sua vez, possui um setor destinado a Pesquisa no qual encontra-se o Laboratório de Sementes Florestais do Acre. A Figura 4 representa a estrutura organizacional na qual o laboratório se encontra.

Figura 4 - Organograma LASFAC



Fonte: Elaboração própria.

A gerência do LASFAC é composta por um Responsável Técnico e um Gerente de Qualidade. A equipe do laboratório inclui os membros da gerência, uma secretária, analistas de sementes, bolsistas e estagiários.

3.3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Esta seção descreve as atividades comuns aos processos de desenvolvimento de software que foram realizadas para atingir os objetivos gerais e específicos do estágio supervisionado, sendo estas:

- a) Estabelecimento de Requisitos: as necessidades do cliente foram identificadas por meio de reuniões e entrevistas;
- b) Prototipação: a partir das necessidades identificadas, foram criados modelos visuais das telas que o sistema poderia ter;
- c) Modelagem: para identificação de mais necessidades e auxílio da criação do banco de dados, diagramas de Casos de Uso e Entidade-Relacionamento foram criados;
- d) Implementação: a codificação do sistema foi realizada baseando-se nas saídas geradas pelas atividades anteriores até que todos os requisitos fossem atendidos e o sistema estivesse pronto para implantação.

3.3.1 ESTABELECIMENTO DE REQUISITOS

Para estabelecer os requisitos foram realizadas entrevistas com a coordenadora do LASFAC. Nos encontros foram apresentados o local e o funcionamento do processo de análise das sementes que chegam ao laboratório, que compreende desde a chegada do lote de sementes até o fim da análise de uma amostra. Além disso, foram apresentadas as fichas que os analistas utilizam durante o processo de análise das sementes, as fichas podem ser visualizadas no Anexo A - Fichas de Análise deste documento.

Após as entrevistas, os dados coletados foram analisados e uma versão inicial do documento de requisitos foi elaborada e pode ser visualizada no Apêndice A – Documento de Requisitos. Deste documento, destaca-se no Quadro 1 os requisitos funcionais, retratando as necessidades do cliente e todas as funcionalidades que

estão presentes no sistema.

Quadro 1 - Requisitos funcionais

ID	Funcionalidade	Necessidades	Prioridade
RF1	Gerenciar Usuários	Dar acesso às demais funcionalidades do sistema para o usuário.	Essencial
RF2	Gerenciar Espécies	Gerenciar as espécies de sementes que serão analisadas após gerar uma amostra a partir de um lote.	Essencial
RF3	Gerenciar Lotes	Gerenciar os lotes de sementes recebidas pelo laboratório por meio de fornecedores externos.	Essencial
RF4	Gerenciar Colheitas	Gerenciar os lotes de sementes colhidos pelo laboratório durante atividades em campo.	Essencial
RF5	Gerenciar Amostras	Gerenciar e armazenar as amostras em que foram realizadas em análises.	Essencial
RF6	Gerenciar Análises de Teor de Água	Gerenciar o teor de água presente na amostra para emitir as informações no boletim de análise.	Essencial
RF7	Gerenciar Análises Teste de Germinação	Gerenciar o teste de germinação realizado na amostra para emitir as informações no boletim de análise.	Essencial
RF8	Gerenciar Análises Número de Sementes	Gerenciar o teste de número de sementes realizado na amostra para emitir as informações no boletim de análise.	Essencial
RF9	Gerenciar Análises Teste de Pureza	Gerenciar o teste de pureza realizado na amostra para emitir as informações no boletim de análise.	Essencial
RF10	Gerenciar Análises do Peso de Mil Sementes	Gerenciar o peso de mil sementes com base na amostra para emitir as informações no boletim de análise.	Essencial
RF11	Emitir Boletim de Análises	Emitir o boletim para a visualização dos resultados de cada análise, além de informações específicas de cada amostra.	Essencial

Fonte: Elaboração própria.

O Quadro 2 apresenta os requisitos não funcionais do sistema, sendo que estes são características que o sistema deve conter, porém, que descrevem como as funcionalidades (visualizadas no Quadro 1) serão entregues ao usuário do sistema, abrangendo diversos aspectos, como: usabilidade, desempenho e segurança.

Quadro 2 - Requisitos não-funcionais

ID	Requisitos	Categoria
NRF1	O usuário conseguirá utilizar de forma intuitiva cada parte do sistema.	Usabilidade
NRF2	O sistema será leve, podendo ser utilizado em diversos tipos de hardware.	Desempenho
NRF3	O sistema deve ser seguro quanto às informações contidas no mesmo, permitindo apenas que pessoas autorizadas possam acessá-lo.	Segurança

Fonte: Elaboração própria.

Uma vez estabelecidos os requisitos funcionais e não funcionais, elaborou-se um protótipo para que o cliente opinasse a respeito do sistema a ser desenvolvido. A seção 3.3.2 retrata como ocorreu a fase da prototipação.

3.3.2 PROTOTIPAÇÃO

Na etapa de prototipação foram realizados os protótipos de baixa e alta fidelidade para validação dos requisitos estabelecidos e descoberta de novos requisitos. Os protótipos permitiram que o cliente avaliasse as funcionalidades e a interface do sistema. A Figura 5 apresenta a tela de cadastro da amostra, onde podem ser vistas algumas das funcionalidades que foram validadas pelo cliente. Os protótipos de baixa fidelidade foram elaborados com auxílio da ferramenta *Balsamiq Mockups 3* e podem ser encontrados no Apêndice B – Protótipos de Baixa Fidelidade.

Figura 5 - Protótipo de baixa fidelidade

Reg. Lastac: 000

Especie: Data entrada:

Nome Científico: Família:

Local da colheita:

Data da coleta: N° Lote: N° Arvores:

Fonte: Elaboração própria.

Após a validação dos protótipos de baixa fidelidade, iniciou-se o desenvolvimento do sistema com apoio da prototipação evolutiva. Os protótipos de alta fidelidade caracterizaram-se como prototipação evolutiva, pois sua elaboração contou com o apoio das ferramentas estabelecidas para o desenvolvimento do sistema e com suas modificações obteve-se uma versão inicial do produto final.

Figura 6 - Protótipo de alta fidelidade

Amostra

Dados da Amostra | Número de Sementes | Análise Teor de Água | Análise da Germinação | Resultado

Dados da Amostra

Código: Lote de Origem: Categoria: Data de entrada:

Especie: Condição de Armazenamento: Data Implantação:

Análises

Teor de Água

N° do Cadinho	Peso do Cadinho	Peso Úmido	Peso Seco	Umidade (%)	Umidade Média (%)	Opções

Num. Sementes

N° de Sementes	Peso da Amostra	N° Sementes (KH)	Opções

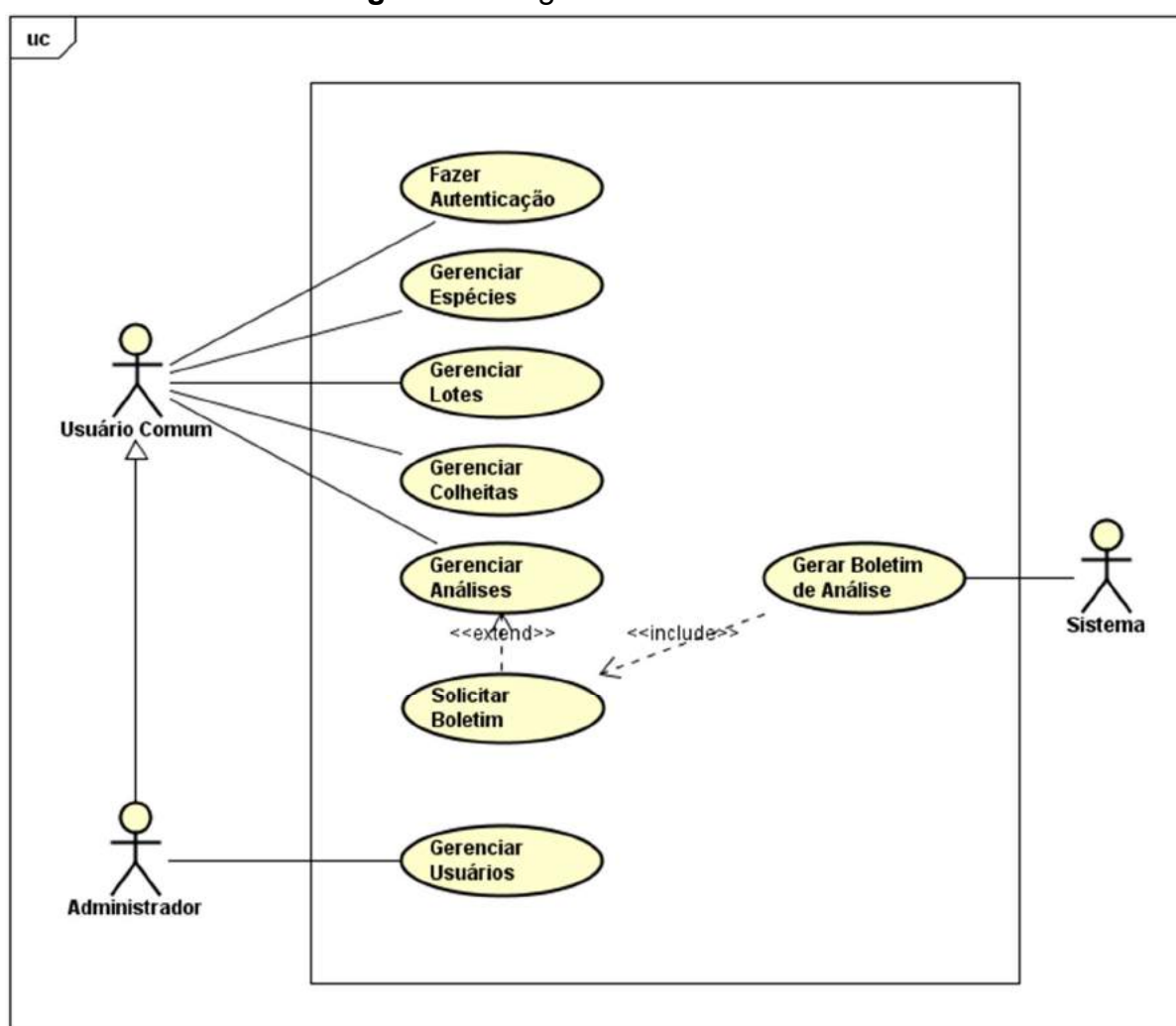
Fonte: Elaboração própria.

A Figura 6 apresenta o protótipo de alta fidelidade da tela de dados da amostra e cadastro das análises.

3.3.3 MODELAGEM

Para auxiliar no processo de estabelecimento dos requisitos, o Diagrama de Caso de Uso, visualizado na Figura 7, foi criado para representar uma estrutura lógica das funcionalidades do sistema. A elaboração desta estrutura só foi possível devido a identificação de necessidades do cliente, observadas durante seu relato de como funciona o atual processo de análise de sementes do LASFAC.

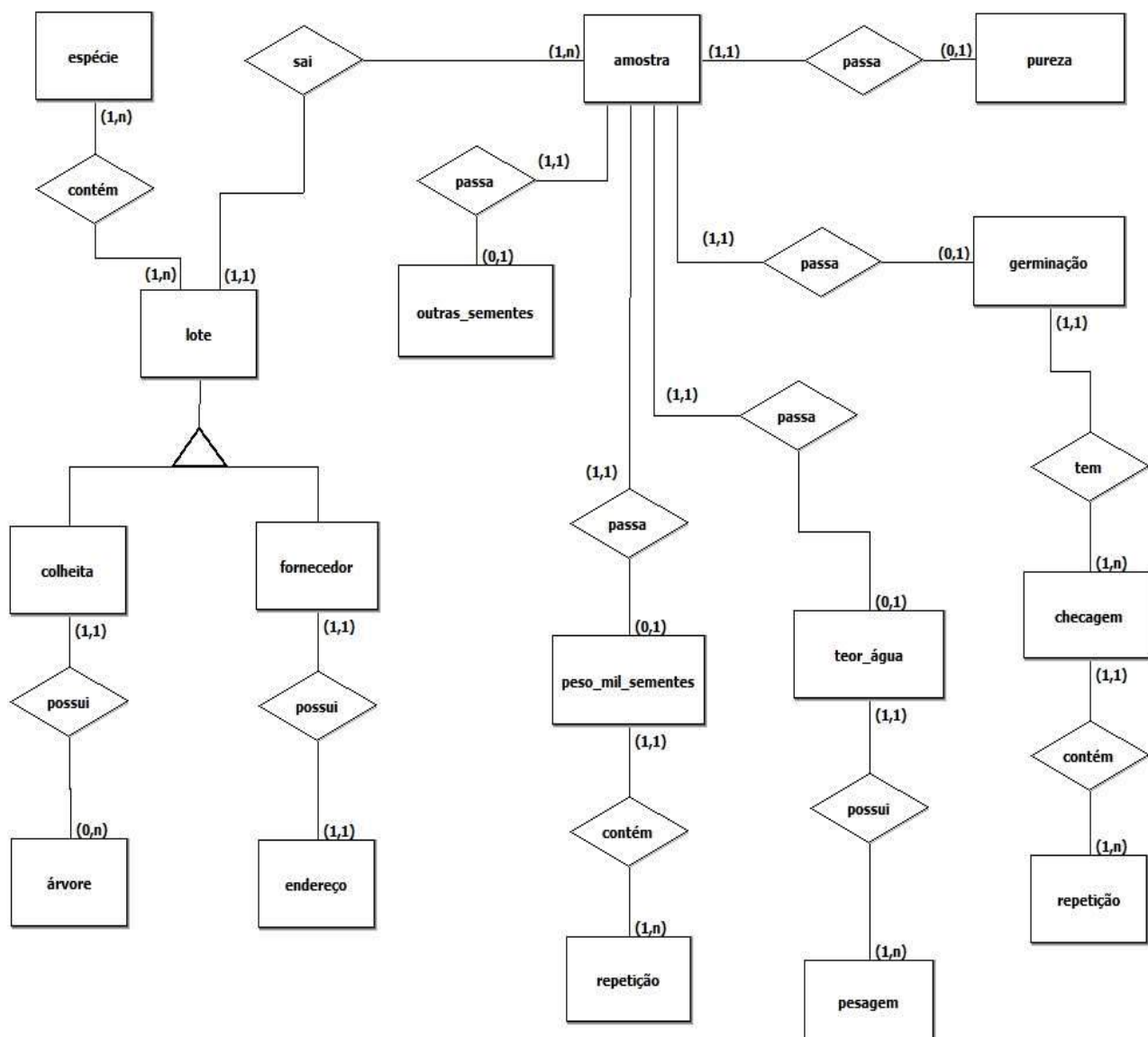
Figura 7 - Diagrama de caso de uso



Fonte: Elaboração própria.

Após este, o Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) foi criado para auxiliar na construção do banco de dados, permitindo uma visão geral das entidades que constituem o sistema e seus relacionamentos. Na Figura 8 é possível visualizar o DER elaborado para o SCAS. Esse diagrama apresenta uma visão geral dos relacionamentos entre as entidades presentes no sistema.

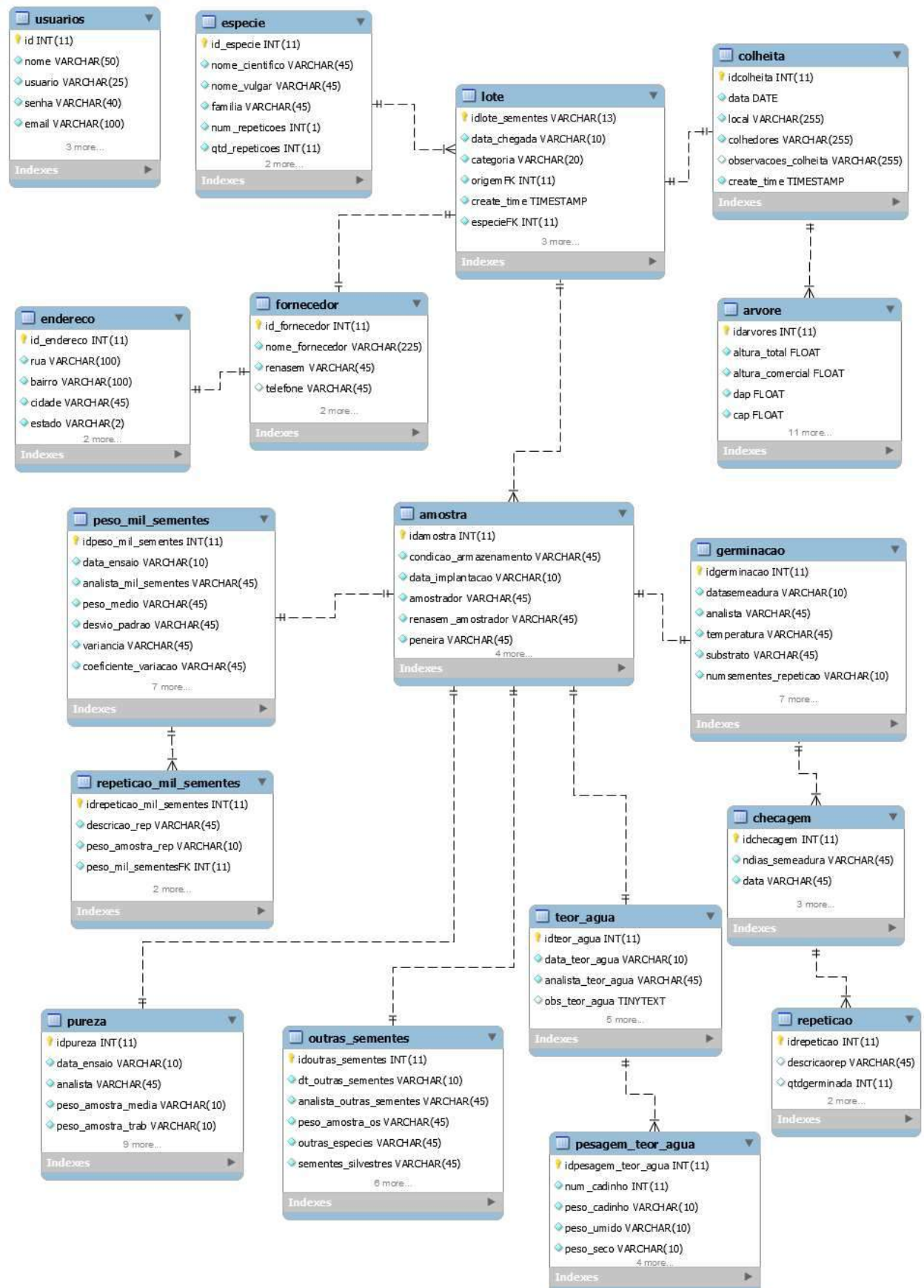
Figura 8 - Diagrama entidade-relacionamento.



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 9 apresenta um diagrama entidade-relacionamento com os atributos do sistema, essa versão do diagrama mostra como se encontra o banco de dados do SCAS.

Figura 9 - Diagrama entidade-relacionamento com atributos



Fonte: Elaboração própria.

A entidade lote está ligada à amostra tendo em vista que partir de um lote é retirada uma amostra que passa pelos diferentes testes realizados pelo laboratório, sendo estes: teste de pureza, teste de teor de água, teste de germinação, teste do peso de mil sementes e a determinação de outras sementes, representados no DER pelas entidades: pureza, teor_agua, germinação, peso_mil_sementes e outras_sementes.

Nota-se que uma germinação possui uma checagem (utilizada para guardar data da semeadura do teste) que contém uma ou mais repetições. O teor de água detém de uma ou mais pesagens (utilizada para armazenar o peso da amostra presente em um cadinho¹). Da mesma maneira acontece com o peso de mil sementes que possui uma ou mais repetições.

Portanto, a entidade amostra possui grande importância, pois é por meio dela que há relacionamento com os tipos de análises realizadas, que geram informações apresentadas no Boletim de Análise como resultado.

3.3.4 IMPLEMENTAÇÃO

Nesta etapa iniciou-se o desenvolvimento do SCAS. Devido ao tempo de duração do estágio e a extensão do projeto, o sistema foi desenvolvido com linguagem de programação Web PHP (versão 5.6.35) e a ferramenta WampServer foi utilizada para a configuração do ambiente de desenvolvimento. Esta ferramenta instala automaticamente um conjunto de softwares no sistema operacional Windows, sendo estes: Apache HTTP Server, MySQL e PHP. Também foi utilizado o framework *Bootstrap* (versão 3.3.7) para desenvolvimento dos componentes de interface do sistema.

Durante o desenvolvimento do SCAS também foram realizados testes para verificar o funcionamento do sistema e conformidade com os requisitos estabelecidos.

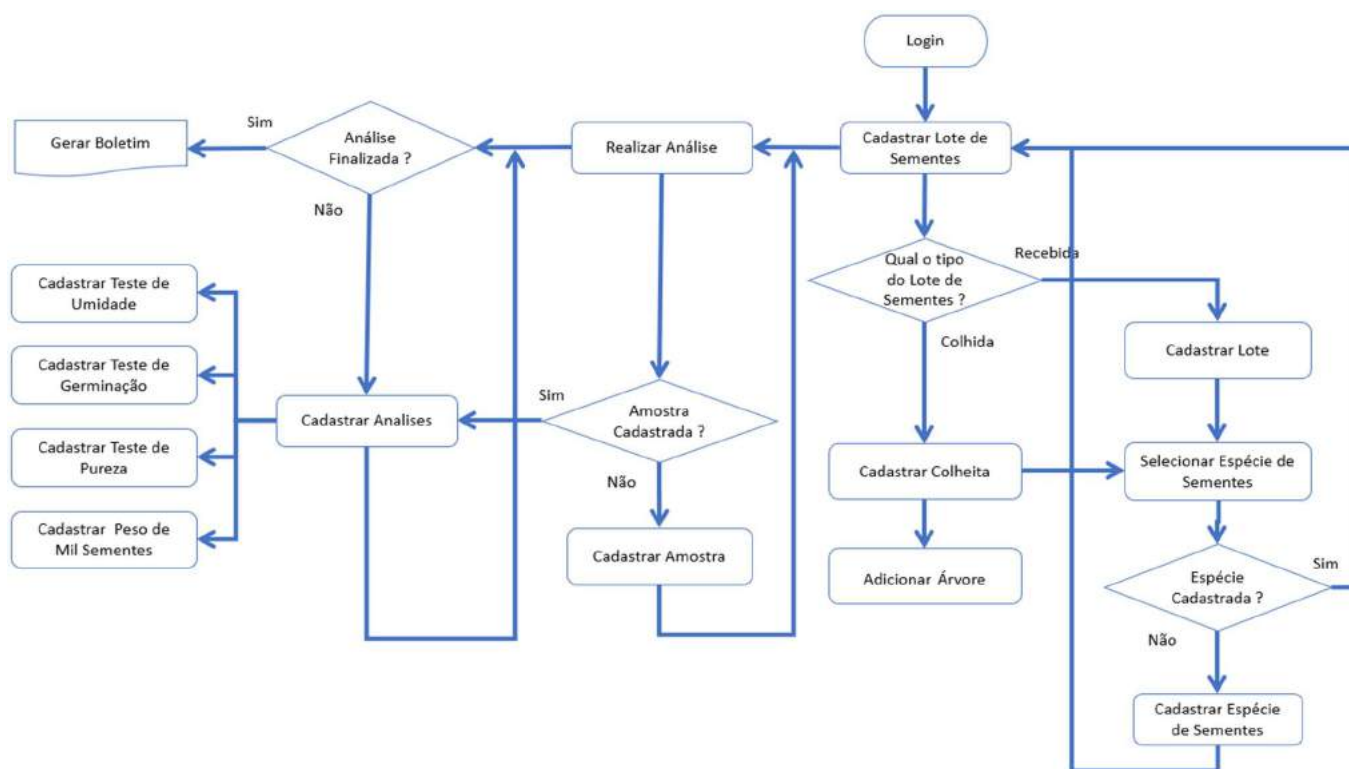
¹ Cadinho é um pequeno recipiente com forma de pote, utilizado para aquecer sólidos a temperaturas bastante elevadas (RIBEIRO, 2015).

Com o encerramento das atividades de desenvolvimento, obteve-se a primeira versão do SCAS para a avaliação e familiarização do cliente com o sistema proposto. A seção 3.4 tem como finalidade apresentar a versão elaborada na fase da implementação.

3.4 RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos após a elaboração do sistema demonstram que os objetivos do estágio supervisionado foram alcançados. O software desenvolvido compreende todos os requisitos especificados no documento de requisitos, que pode ser visualizado no Apêndice A – Documento de Requisitos. A primeira versão implementada do sistema conta com apenas um cenário, onde quem o utiliza é o usuário sem privilégios. O funcionamento dessa versão do sistema pode ser observado na Figura 10, que retrata o fluxo de trabalho desde o cadastro de um lote até gerar um boletim de análise da amostra.

Figura 10 - Fluxo de trabalho



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 11 apresenta a tela principal do sistema, contendo os menus que representam de modo genérico as funcionalidades do mesmo.

Figura 11 - Tela principal



Fonte: Elaboração própria.

Para acessar o sistema, o usuário deve efetuar o login com e-mail e senha cadastrados na base de dados. A partir disso, o mesmo poderá efetuar o cadastro de um lote de sementes. Este lote pode ser recebido pelo laboratório através de uma demanda solicitada por um requerente externo ou colhido pelos pesquisadores em atividades de campo.

O cadastro do lote solicita os dados do fornecedor e a seleção da espécie de sementes em questão, caso a espécie de sementes não esteja cadastrada no banco de dados, o usuário deverá cadastrá-la para depois efetuar o cadastro do lote. A Figura 12 apresenta a tela do cadastro de um lote de sementes que foi recebido pelo laboratório para análise.

Figura 12 - Cadastro de lote

The screenshot shows a web application interface for 'Cadastro Lote de Semente Recebido'. At the top, there is a header bar with 'LastAC' on the left and a 'Sair' button on the right. The main title 'Cadastro Lote de Semente Recebido' is centered. Below the title, there are two rows of input fields. The first row contains 'Especie:' with a search box labeled 'Pesquisar...' and a green 'Pesquisar' button, followed by 'Data Chegada:' with a date input field 'dd/mm/aaaa'. The second row is titled 'Dados Fornecedor' and contains six input fields: 'Fornecedor:' (with example 'Ex.: Universidade Federal do Acre'), 'Nº Renasem:' (with example 'AC-03117/2118'), 'Telefone:' (with example 'Ex.: (68)1231-1231'), 'Endereço:' (with example 'Ex.: Rua Santo Antonio, nº 312'), 'CEP:' (with example 'Ex.: 69920-900'), and 'Bairro:' (with example 'Ex.: Distrito Industrial'). There are also fields for 'Cidade:' (with example 'Ex.: Rio Branco') and 'UF:' (a dropdown menu). A green 'Confirmar' button is centered at the bottom of the form. A small green arrow icon is visible in the bottom left corner.

Fonte: Elaboração própria.

O cadastro da colheita difere do cadastro do lote, em relação às informações sobre os colhedores e o local onde as sementes foram coletadas, além do cadastro das árvores da colheita que só poderá ser efetuado após o cadastro da colheita. A Figura 13 refere-se à tela de cadastro de uma colheita realizada pelos pesquisadores do laboratório.

Figura 13 - Cadastro da colheita

The screenshot shows a web application interface for 'Cadastro da Colheita'. At the top, there is a header bar with 'LastAC' on the left and a 'Sair' button on the right. The main title 'Cadastro da Colheita' is centered. Below the title, there are four rows of input fields. The first row contains 'Especie:' with a search box labeled 'Pesquisar...' and a green 'Pesquisar' button, followed by 'Data da Colheita:' with a date input field 'dd/mm/aaaa'. The second row is 'Local da Colheita:' with a text input field. The third row is 'Colhedores:' with a text input field. The fourth row is 'Observação:' with a text input field. A green 'Confirmar' button is centered at the bottom of the form. A small green arrow icon is visible in the bottom left corner.

Fonte: Elaboração própria.

Para realizar a análise, o usuário deve realizar o cadastro da amostra de sementes, visualizado na Figura 14. A amostra solicita a seleção do lote de origem, isto é, apenas com o lote cadastrado é possível iniciar a análise de uma amostra de sementes.

Figura 14 - Cadastro da amostra

Cadastro da Amostra

Lote de Origem: Pesquisar... Data de entrada: dd/mm/aaaa

Especie: Nome Científico: Familia:

Amostrador: Ex.: Marlene ... Nº Renasem: Ex.: AC-00237/2017 Data Amostragem: dd/mm/aaaa

Condição de Armazenamento: Ex.: Câmara Seca Peneira: Ex.: -0- Representatividade (Kg): Ex.: 1,5

Fonte: Elaboração própria.

Após o cadastro da amostra, o usuário poderá iniciar a análise da amostra. Então o usuário seleciona a opção “ver análise” da amostra desejada na lista de amostras, conforme a Figura 15.

Figura 15 - Lista de amostras

Lista de Amostras

Pesquisar

Código	Espécie	Condição Armazenamento	Data Implantação	Categoria	Situação	Opções
1	Açai	Câmara Seca	04-02-2019	colhido	Finalizada	<input type="button" value="Ver Análises"/> <input type="button" value="Editar"/>
3	Unha-de-gato	Redoma	01-02-2019	fornecido	Iniciada	<input type="button" value="Ver Análises"/> <input type="button" value="Editar"/>

Primeira 1 Última

Fonte: Elaboração própria.

A lista de amostras contém algumas informações básicas sobre a amostra recém cadastrada, como a data da implantação, a categoria (se a amostra é oriunda de um lote de sementes colhido ou fornecido) e a situação da amostra no sistema (se foi iniciada ou já está finalizada).

Após o usuário escolher a amostra desejada, será exibida a tela com os dados da amostra, visualizada na Figura 16. Esta tela contém as informações da amostra e todos os testes possíveis para realizar o cadastro dos dados referentes aos resultados obtidos no laboratório.

Figura 16 - Dados da amostra

Dados da Amostra

Nº Amostra: 1	Nº do Lote: LC4	Categoria: colhido	Data de entrada: 2018-12-27
Especie: Açaí	Nome Científico: Euterpe oleracea	Familia: Arecaceae	
Amostrador: Mariana	Nº Renasem: AC-000000	Data Amostragem: 04/02/2019	
Condição de Armazenamento: Câmara Seca	Peneira: -0-	Representatividade (Kg): 1,5	

Análises

Grau de Umidade

Teste de Germinação

Teste de Pureza

Peso de Mil Sementes

Outras Sementes

Fonte: Elaboração própria.

O resultado do experimento efetuado pelo laboratório pode ser visto por meio do boletim de análise, que é a saída do SCAS, representado na Figura 17. O boletim de análise é o resumo do resultado dos estudos de germinação, superação de dormência, grau de umidade e desenvolvimento de plântulas da amostra analisada. Tal documento é gerado em PDF (Portable Document Format) e é uma das exigências do Mapa para que o LASFAC seja credenciado como um Laboratório de Análise de Sementes.

Figura 17 - Boletim de análise
BOLETIM DE ANÁLISE DE SEMENTES

IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE									
Requerente: Universidade Federal do Acre					Nº RENASEM: AC-5455745				
Endereço: Estrada da Floresta n1893 condomínio via parque bl vl3 t3, Rio Branco - AC CEP - 69912-452									
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA									
Espécie: Açaí (<i>Euterpe oleracea</i>)					Cultivar: Açaí				
Nº do Lote: LC4					Representatividade: 1,5				
Safrá: 2019/2020					Procedência: Rio Branco - AC				
Nome do Amostrador/RT: Mariana					Nº RENASEM: AC-000000				
Data da Amostragem: 04-02-2019					Peneira: -0-				
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA NO LABORATÓRIO									
Nº da Amostra: 1					Data do Recebimento: 27-12-2018				
RESULTADO DA ANÁLISE									
Pureza em 100 (%)			VERIFICAÇÃO DE OUTRAS CULTIVARES (Nº) em -0-	GERMINAÇÃO (%)					
Sementes Puras	Material Inerte	Outras Sementes		Plântulas Normais	Plântulas Anormais	Sementes Duras	Sementes Dormentes	Sementes Mortas	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
5	-N-	5	-N-	12	2	0	2	2	
Natureza do Material Inerte: -N-									
Substrato: SAL				Temperatura (°C): 25		Tratamento Especial: -N-			
Data de Conclusão do Teste de Germinação: 10-02-2019						Duração do Teste de Germinação: 3 dias			
OUTRAS SEMENTES POR NÚMERO				OUTRAS DETERMINAÇÕES					
Outras Espécies Cultivadas %	Sementes Silvestres	Sementes Nocivas		Det. do Grau de Umidade %	Peso de mil Sementes g	Número de Sementes por kg			
		Toleradas	Proibidas						
(Nº) em -0- g		(Nº) em -0- g							
10	11	12	13	14	15	16	17	18	
-0-	-0-	-0-	-0-	48	500	80,14			
OBSERVAÇÕES: (1-4) - (5-9) - (14) - Sem obs. (15-16) -									
NOTAS: 1-A identificação da amostra é de exclusiva responsabilidade do remetente. 2-A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório. 3- Métodos de análise segundo a RAS em vigor ou outro informado no campo observações.					Rio Branco, 19 de fevereiro de 2019. <hr/> Eng.ª Agr.ª Marilene de Campos Bento CREA - AC-2584/D RENASEM AC - 00237/2017 RESPONSÁVEL TÉCNICO				

1ºVia-Requerente

2ºVia-Lasf

3ºVia LASO-Supervisor

Fonte: Elaboração própria.

Concluído o desenvolvimento do sistema e realizado a implementação do mesmo no LAFAC, encerra-se o estágio supervisionado com grande agrado por ter contribuído de forma positiva à uma das entidades da universidade. O próximo capítulo ressalta as considerações finais e recomendações para melhoria do SCAS.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo são apresentadas as considerações finais sobre o estágio supervisionado e as recomendações para trabalhos futuros.

4.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio supervisionado permitiu uma experiência real do trabalho de um profissional da área de tecnologia da informação, pois foram colocados em prática os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso, durante o desenvolvimento do Sistema de Controle de Análise de Sementes (SCAS) para o Laboratório de Análise de Sementes Florestais do Acre (LASFAC).

Durante o período de realização do Estágio Supervisionado foram colocados em prática os conhecimentos adquiridos nas disciplinas de Engenharia de Software, Banco de Dados e Linguagem de Programação I e II. Foi elaborado um Documento de Requisitos, diagramas de Caso de Uso e de Entidade-Relacionamento, protótipos de baixa fidelidade, que foram validados pelo cliente e serviram como base para a criação dos protótipos de alta fidelidade, que foram evoluindo de acordo com o desenvolvimento da interface do sistema até a versão final. O sistema passou por diversos testes para ser entregue sem falhas e foi testado pelos funcionários do

laboratório. Somente após a validação realizada pelos usuários o sistema foi implantado no laboratório.

No decorrer do Estágio Supervisionado foram encontradas diversas dificuldades no início do projeto que atrasaram o desenvolvimento do sistema (como problemas ao utilizar outra linguagem de programação, erros de configuração e compatibilidade de versões das ferramentas). Porém, com auxílio de profissionais atuantes no desenvolvimento de projetos para empresas privadas, professores das disciplinas de programação do curso no período do estágio supervisionado e muita pesquisa, tornou-se possível o bom desenvolvimento do estágio e elaboração de soluções específicas necessárias ao SCAS.

Com o desenvolvimento do SCAS, os objetivos do estágio supervisionado foram alcançados, visto que todos os diagramas e documentos propostos foram elaborados e o Sistema para Controle de Análise de Sementes foi implantado no LASFAC, atende a todos os requisitos estabelecidos, auxilia o laboratório no controle das análises realizadas e ainda contempla um dos itens estabelecidos pelo MAPA para credenciamento do LASFAC como primeiro laboratório de análise de sementes da região norte.

4.2 RECOMENDAÇÕES

O Sistema de Controle de Análise de Sementes supre as necessidades iniciais do laboratório, porém, recomenda-se que o sistema permita que o usuário realize uma pré-visualização do Boletim de Análise, pois da maneira em que o sistema se encontra só é possível visualizar o boletim após realizar o cadastro dos resultados de todos os testes realizados na amostra de semente.

Outra função interessante é o armazenamento de documentos como os Procedimentos Operacionais Padrão (POP) no próprio sistema para melhorar a organização e o acesso a estes, disponíveis apenas em armários físicos no prédio do LASFAC.

Ainda é recomendado que o sistema seja utilizado por outras instituições que realizem o mesmo tipo de trabalho que o LASFAC, visto que cada laboratório para ser credenciado e atuar, deve possuir um software que atenda aos mesmos requisitos estabelecidos e validados neste projeto. Para isso, serão necessários pequenos ajustes, como por exemplo o nome do laboratório e do responsável técnico.

REFERÊNCIAS

ASCOM/UFAC. **Conheça o parque zoobotânico da ufac.** 3'38". 2013. Disponível em: <<http://www.ufac.br/site/news/conheca-o-parque-zoobotanico-da-ufac>>. Acesso em 18 de maio de 2018.

BEZERRA, E. **Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML** - 2. ed. Rio de Janeiro: CAMPUS, 2007.

BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON I. **UML: Guia do Usuário.** 2. ed. São Paulo: Elsevier Editora Ltda, 2006.

COULOURIS, G. DOLLIMORE, J. KINDBERG, T. **Sistemas Distribuídos: Conceitos e projeto.** 4. ed. São Paulo: Bookman Companhia Editora Ltda, 2007.

DATE, C. J. **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados.** 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

DEITEL, H. DEITEL, P. **Java: Como programar.** 8. ed. São Paulo: Pearson Education, Inc., 2010.

ELMASRI, R. et al. **Sistemas de banco de dados.** São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2009.

FERREIRA, J. M. R. **O Parque Zoobotânico da UFAC - Um Espaço Em Potencial Para o Ensino de Ciências.** p. 12, 2017.

GUEDES, G. T. A. **UML: uma abordagem prática.** 3. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2008.

HEUSER, C. A. **Projeto de banco de dados: Volume 4 da Série Livros didáticos informática UFRGS.** 6. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2009.

KOHN, K.; DE MORAES, C. H. **O impacto das novas tecnologias na sociedade: conceitos e características da Sociedade da Informação e da Sociedade Digital.** p. 13, 2007.

LAUDON, K.; LAUDON, J. **Sistemas de Informação Gerenciais.** 9ª ed. São Paulo: Pearson, 2011

Ministério de agricultura, pecuária e abastecimento. **Sementes e mudas.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/laboratorios-credenciados/sementes-e-mudas>>. Acesso em: 20 de maio de 2018.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional.** 7. ed. São Paulo: Mc Graw Hill, 2011.

RIBEIRO, Daniel. CADINHO. Disponível em:
<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2015/228/>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2019.

SOMERVILLE. I. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Education, 2011.

VELLOSO, F. C. **Informática: conceitos básicos**. 8. ed. São Paulo: Elsevier, 2011.

APÊNDICE

APÊNDICE A - DOCUMENTO DE REQUISITOS

Documento de Requisitos de Software

Sistema de Controle de Análise de Sementes

Versão 1.2

Desenvolvedores/Analistas

Evandro Cavalcante de Araújo Júnior
Mariana Xavier de Almeida

Histórico de Alterações

Data	Versão	Descrição	Autor
24/05/2018	1.0	Estabelecimento e escrita das seguintes seções: Análise do Problema, Necessidades Básicas do Cliente, Estudo de Viabilidade e Missão do Software.	Evandro e Mariana
30/05/2018	1.1	Escrita das seguintes seções: Limites do Sistema, Benefícios Gerais, Restrições, Atores, Requisitos Funcionais e Não-Funcionais.	Evandro e Mariana
14/08/2018	1.2	Revisão de texto em todas as seções já produzidas e escrita das seções Requisitos de Hardware e Ferramentas de Desenvolvimento e Licenças de Uso.	Evandro e Mariana

1. Análise do Problema

Atualmente o Laboratório de Análise de Sementes Florestais do Acre (LASFAC) utiliza fichas que devem ser preenchidas manualmente com informações a respeito de cada etapa do processo de análise de sementes, sendo que estas são recebidas de fornecedores externos ou colhidas através de atividades em campo e armazenadas em lotes para que seja extraída uma amostra.

Este processo é extenso devido à particularidade de cada espécie, pois os analistas devem seguir as instruções do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sobre como realizar cada uma das análises. Além de realizar este processo de forma manual, o LASFAC necessita arquivar todas as fichas em pastas localizadas em arquivos físicos dentro do prédio que ocupa.

2. Necessidades Básicas do Cliente

O cliente possui a necessidade de ter um controle detalhado de cada análise de amostras de sementes realizadas no laboratório. Considerando isso, ao final de cada processo o sistema deve permitir que o usuário gere um boletim com informações específicas da amostra e que mostre os resultados produzidos ao final de cada análise.

3. Estudo de Viabilidade

Após uma conversa com o cliente, o desenvolvimento da aplicação mostra-se viável, pois não há custos financeiros e a equipe de desenvolvedores possui conhecimento básico para o desenvolvimento e implementação.

3.1. Viabilidade Técnica

As ferramentas que serão utilizadas no processo de desenvolvimento do software são de fácil acesso, entretanto a equipe não possui conhecimento aprofundado de manipulação das ferramentas, sendo necessário que a equipe de desenvolvimento adquira os conhecimentos necessários.

3.2. Viabilidade Econômica

O projeto não possui investidores, pois não há gastos financeiros por parte do cliente e nem mesmo por parte dos desenvolvedores, tendo em vista que a aplicação possui

interesse acadêmico.

3.3. Viabilidade Legal

O sistema a ser desenvolvido apresenta completa viabilidade legal, devido a este não apresentar nenhuma infração perante às leis que constituem o país.

4. Missão do Software

Gerenciar o processo de análise de sementes realizado no LASFAC e fornecer um boletim de análise.

5. Limites do Sistema

ID	Funcionalidade	Justificativa
L1	Cadastrar Usuários	Cadastrar o usuário do sistema.
L2	Cadastrar Espécies	Cadastrar todas as espécies de sementes que serão analisadas.
L3	Cadastrar Lotes	Cadastrar os lotes recebidos.
L4	Cadastrar Colheitas	Cadastrar as colheitas realizadas em campo.
L5	Cadastrar Amostras	Cadastrar as amostras selecionadas para fazer análise.
L6	Cadastrar Análises	Cadastrar todas as análises realizadas no laboratório: Teor de Água, Número de Sementes, Teste de Germinação, Teste de Pureza e Peso de Mil Sementes.
L7	Emissão do Boletim de Análise	O usuário emitirá o boletim para a visualização dos resultados de cada análise.

6. Benefícios Gerais

ID	Benefício
B1	Diminuição do acúmulo de documentos físicos.
B2	Maior segurança das informações inseridas, visto que manualmente qualquer informação pode ser alterada facilmente e não existe controle de acesso.

7. Restrições

ID	Restrição	Descrição
R1	Formato do boletim de análise	O boletim de análise será gerado em formato “.pdf”.
R2	Inserção de imagem	O sistema não permitirá a inserção de imagens.
R3	Controle de logs	O sistema não possui o controle de log.

8. Atores

ID	Atores	Descrição
A1	Usuário Comum	Utiliza as funcionalidades básicas do sistema, sendo restrito o acesso ao cadastro de outros usuários.
A2	Administrador	Tem acesso a todas as funcionalidades do sistema.
A3	Sistema	Responsável por gerar o boletim de análise.

9. Requisitos Funcionais

ID	Funcionalidade	Necessidades	Prioridade
RF1	Cadastrar Usuário	Dar acesso às demais funcionalidades do sistema para o usuário.	Essencial
RF2	Cadastrar Espécie	Gerenciar as espécies de sementes que serão analisadas após gerar uma amostra a partir de um lote.	Essencial
RF3	Cadastrar Lote	Gerenciar os lotes de sementes recebidas pelo laboratório por meio de fornecedores externos.	Essencial
RF4	Cadastrar Colheita	Gerenciar os lotes de sementes colhidos pelo laboratório durante atividades em campo.	Essencial
RF5	Cadastrar Amostra	Gerenciar e armazenar as amostras em que foram realizadas as análises.	Essencial
RF6	Cadastrar Análise de Teor de Água	Gerenciar o teor de água presente na amostra para emitir as informações no	Essencial

		boletim de análise.	
RF7	Cadastrar Análise Teste de Germinação	Gerenciar o teste de germinação realizado na amostra para emitir as informações no boletim de análise.	Essencial
RF8	Cadastrar Análise Número de Sementes	Gerenciar o teste de número de sementes realizado na amostra para emitir as informações no boletim de análise.	Essencial
RF9	Cadastrar Análise Teste de Pureza	Gerenciar o teste de pureza realizado na amostra para emitir as informações no boletim de análise.	Essencial
RF10	Cadastrar Análise do Peso de Mil Sementes	Gerenciar o peso de mil sementes com base na amostra para emitir as informações no boletim de análise.	Essencial
RF11	Emitir Boletim de Análise	Emitir o boletim para a visualização dos resultados de cada análise, além de informações específicas de cada amostra.	Essencial

10. Requisitos Não-Funcionais

ID	Requisitos	Categoria
NRF1	O usuário conseguirá utilizar de forma intuitiva cada parte do sistema.	Usabilidade
NRF2	O sistema será leve, podendo ser utilizado em diversos tipos de hardware.	Desempenho
NRF3	O sistema deve ser seguro quanto às informações contidas no mesmo, permitindo apenas que pessoas autorizadas possam acessá-lo.	Segurança

11. Requisitos de Hardware

11.1. Configuração Mínima

- Processador: Intel Pentium 4
- Memória RAM: 2GB

11.2. Configuração Recomendada

- Processador: Intel Pentium 4 ou posterior compatível com SSE2
- Memória RAM: 4GB

12. Ferramentas de Desenvolvimento e Licença de Uso

- a. Ferramenta para configuração do ambiente: WampServer,
Licença de Uso: Software Livre;
- b. Ferramenta de Modelagem: Astah Community,
Licença de Uso: Software Livre;
- c. Ferramenta para Prototipação: Balsamiq Mockups 3,
Licença de Uso: Software Livre;
- d. Ferramenta de Codificação: Sublime Text 3,
Licença de Uso: Software Livre;

APÊNDICE B - PROTÓTIPOS DE BAIXA FIDELIDADE

A Figura 18 apresenta o protótipo da tela de login do sistema, nesta tela o usuário deve entrar com seu login (representado pelo símbolo do boneco) e senha (representado pelo símbolo do cadeado).

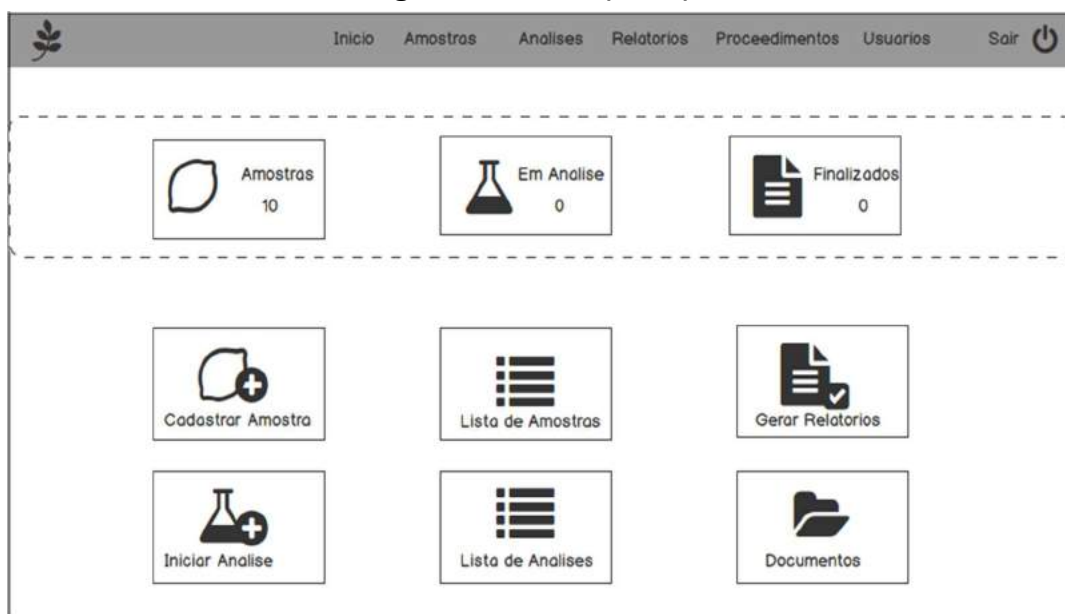
Figura 18 - Tela de login



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 19 apresenta o protótipo da tela principal do sistema, esta tela possui uma barra superior com atalhos para navegar pelo sistema, um painel com resumo da quantidade de amostras cadastradas, amostras em análise e amostras finalizadas, e um painel com botões de rápido acesso para ações no sistema.

Figura 19 - Tela principal



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 20 apresenta o protótipo do formulário de colheita, em que é possível cadastrar todos os dados referentes a colheita de sementes realizado pelos pesquisadores do laboratório.

Figura 20 - Formulário de colheita

Formulário de colheita

Reg. Lasfac: 000

Colheita N°:

Nome Vulgar: / /

Nome Científico: Família:

Local da colheita:

Colhedores:

Material Colhido:

Dados da Arvore Matriz

Altura: Altura comercial: DAP:

Localização: GPS: X Y CAP:

Tipo de colheita:

Localização:

Tipo de solo:

Tipo de terreno:

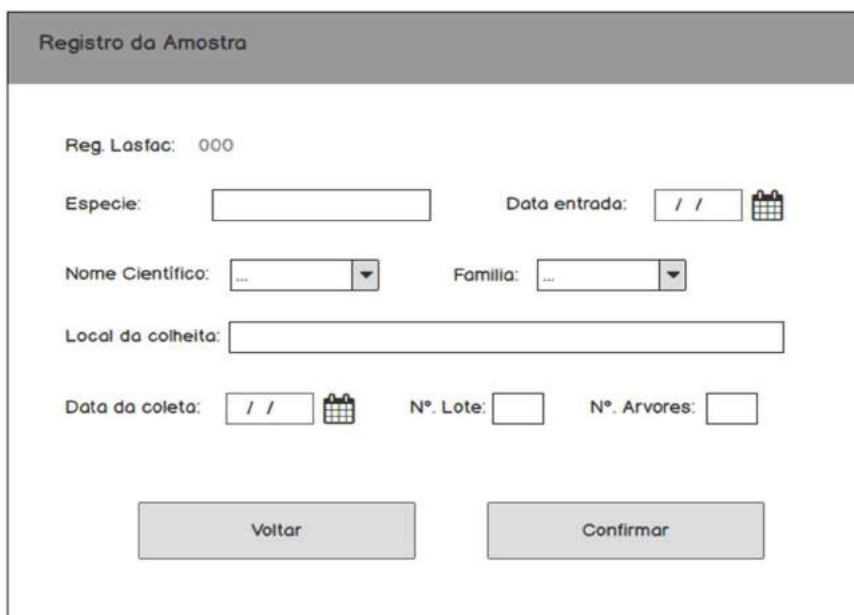
Tipo de vegetação:

Árvores vizinhas:

Observações:


Fonte: Elaboração própria.



A Figura 21 apresenta o protótipo da tela de registro da amostra, em que é possível cadastrar todos os dados referentes a amostra em que serão realizados os testes no laboratório.

Figura 21 - Registro da amostra



Registro da Amostra

Reg. Lasfac: 000

Especie: Data entrada: / / 

Nome Científico:  Família: 

Local da colheita:

Data da coleta: / /  N°. Lote: N°. Árvores:

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 22 apresenta o protótipo da tela de registro da análise, em que é possível realizar o cadastro da análise que irá passar pelos testes realizados no laboratório.

Figura 22 - Registro da análise


Registro Analise

Reg. Lasfac: 000  Data da implantação do experimento: / / 

Especie: Data entrada: / / 

Nome Científico:  Família: 

Local da colheita:

Data da coleta: / /  N°. Lote: N°. Árvores:

Local da colheita:

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 23 apresenta o protótipo da tela de cadastro do formulário do teste de teor de água, que contém todos os dados do resultado do teste de teor de água que é realizado no laboratório.

Figura 23 - Formulário do teor de água

Formulario Teor de Agua

Dados da Amostra

Reg. Lasfac: 000

Q

Data da implantação do experimento: / /

Especie:

Data entrada: / /

Nome Científico:

...

▼

Familia:

...

▼

Local da colheita:

Data da coleta: / /

Nº. Lote:

Nº. Arvores:

Local da colheita:

N. de Sementes:

Peso da Amostra:

N. de Sementes/kH:

Observações:

Data: / /

Analista

...

▼

N. do Cadinho	Peso do Cadinho	Peso Úmido	Umidade (%)	Umidade Média (%)

Voltar

Confirmar



Fonte: Elaboração própria.


A Figura 24 apresenta o protótipo da tela de cadastro do formulário do teste de pureza, que contém todos os dados do resultado do teste de pureza realizado no laboratório.

Figura 24 - Formulário do teste de pureza

Formulario Teste de Pureza


Dados da Amostra

Reg. Lasfac: 000  Data da implantação do experimento: / / 

Especie: Data entrada: / / 

Nome Científico: Família:

Local da colheita:

Data da coleta: / /  N°. Lote: N°. Árvores:

Local da colheita:

N. de Sementes: Peso da Amostra: N. de Sementes/kH:



Observações:


Fonte: Elaboração própria.

A Figura 25 apresenta o protótipo da tela de cadastro do formulário do teste de número de sementes, que contém todos os dados do resultado do teste realizado no laboratório.

Figura 25 - Formulário do número de sementes


Dados da Amostra

Reg. Lasfac: 000  Data da implantação do experimento: / / 

Especie: Data entrada: / / 


Nome Científico: Família:

Local da colheita:

Data da coleta: / /  N°. Lote: N°. Árvores:

Local da colheita:

Observações:

Data: / /  Analista:



N. de Sementes: Peso da Amostra: N. de Sementes/kH:


Fonte: Elaboração própria.

A Figura 26 apresenta o protótipo da tela de cadastro do formulário do teste de germinação, que contém todos os dados do resultado do teste de germinação realizado no laboratório.

Figura 26 - Formulário do teste de germinação


Dados da Amostra

Reg. Lasfac: 000 
Data da implantação do experimento: / / 

Especie:
Data entrada: / / 

Nome Científico:
Familia:


Local da colheita:

Data da coleta: / / 
Nº. Lote:
Nº. Árvores:

Local da colheita:

N. de Sementes:
Peso da Amostra:
N. de Sementes/kH:

Observações:

Data da Semeadura: / / 
Analista:

Temperatura:
Substrato:

Tratamento:
N. Sementes/Repetição:

Nº Dias da Semeadura	Data	R1	R2	R3	R4	Total

	Data	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Total de Plantulas									
Plantulas Anormal									
Sementes Firmes									
Sementes Mortas									
Sementes Chocas									

Voltar

Confirmar

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 27 apresenta o protótipo da tela do resultado da germinação, que contém o processamento dos dados cadastrados no formulário do teste da germinação.

Figura 27 - Resultado da germinação

Formulario Teor de Agua

Dados da Amostra

Reg. Lasfac: 000

Q

Data da implantação do experimento: / /

Especie:

Data entrada: / /

Nome Científico:

Família:

Local da colheita:

Data da coleta: / /

Nº. Lote:

Nº. Árvores:

Local da colheita:

N. de Sementes:

Peso da Amostra:

N. de Sementes/kH:

Observações:

% Germinação	R1	R2	R3	R4	Total
Velocidade de Germinação					
% Plantulas Anormais					
% Sementes Firmes					
% Sementes Mortas					
% Sementes Chocas					

Voltar

Confirmar

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 28 apresenta o protótipo da tela de cadastro do usuário, que contém o nome, a função que o usuário exerce no laboratório (secretária, analista, gerente de qualidade, responsável técnico ou administrador do sistema), login e senha.

Figura 28 - Cadastro do usuário

Cadastro

Nome: _____

Função: ▼





Fonte: Elaboração própria.

A Figura 29 apresenta o protótipo da tela da lista de usuários, esta tela serviu de base para as telas de lista do sistema em geral.

Figura 29 - Lista de usuários

Adicionar

Cod. usuario	Nome	Função	Data cad.	Opções

Fonte: Elaboração própria.

ANEXOS

ANEXO A - FICHAS DE ANÁLISES

A Figura 30 apresenta a primeira folha da ficha de análise da germinação que é utilizada pelos pesquisadores do LASFAC.

Figura 30 - Ficha da análise da germinação (folha 1)

[illegible]

Fonte: Laboratório de Análise de Sementes Florestais do Acre.

A Figura 31 apresenta a segunda folha da ficha de análise da germinação em

que os pesquisadores registram os resultados da análise.

Figura 31 - Ficha da análise da germinação (folha 2)

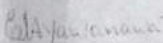
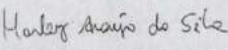
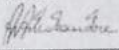

2 de 2

N. DIAS DA SEMEADURA	DATA	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	TOTAL
Total de Plântulas										
Plântulas Normais										
Plântulas Anormais										
Sementes Duras										
Sementes Dormentes										
Sementes Mortas										

RESULTADO	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	TOTAL
% Germinação									
Velocidade de germinação									
%Plântulas Normais (5)									
%Plântulas Anormais (6)									
%Sementes Duras (7)									
%Sementes Dormentes (8)									
%Sementes Mortas (9)									

OBSERVAÇÕES:

CONTROLE DE APROVAÇÃO:

Elaboração	Revisão	Aprovação	Emissão
Eliane Luiza Alves Yawanawa 	Harley Araújo da Silva 	Andrea Alechandre da Rocha 	Márlene de Campos Bento 
Data: 03/05/2018	Data: 08/05/2018	Data: 10/05/2018	Data: 15/05/2018


Código: LASFAC FI 10		
Data de emissão: 15/05/2018	Data de vigência: 30/05/2020	Próxima revisão: Maio/2020
		Versão n. 01

Fonte: Laboratório de Análise de Sementes Florestais do Acre.

A Figura 32 apresenta a ficha do peso de mil sementes e do número de

sementes, utilizados pelos pesquisadores no laboratório.

Figura 32 - Ficha do peso de mil sementes

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE PARQUE ZOOBOTÂNICO Laboratório de Análises de Sementes Florestais - LASFAC FICHA DO PESO DE MIL SEMENTES + NUMERO SEMENTES/KG		
	CÓDIGO LASFAC FI 06	VERSÃO 01	DATA 15/05/2018

NOME VULGAR: N. REGISTRO GERAL LASFAC:
 NOME CIENTÍFICO: FAMÍLIA:
 LOCAL DE COLETA:
 DATA DA COLETA: N. DO LOTE: N. DE ARVORES:
 DATA DA ENTRADA DA SEMENTE NO LABORATÓRIO:
 CONDIÇÃO DE ARMAZENAMENTO:
 ANALISTA: DATA DO ENSAIO:

- Utilizar 8 repetições de 100 sementes (retiradas da porção sementes puras).
 - Se o coeficiente de variação foi superior a 4%, efetua-se a pesagem de mais oito repetições.

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Peso da amostra								

X Peso médio de 100 sementes	
Desvio-padrão	
Variância	
Coeficiente de variação	

PESO DE MIL SEMENTES (15)

Peso de mil sementes (PMS) = $\frac{\text{Peso da amostra} \times 1.000}{\text{Número total de sementes}}$

NÚMERO MÉDIO DE SEMENTES /KG (16)


CONTROLE DE APROVAÇÃO:			
Elaboração	Revisão	Aprovação	Emissão
Marilene de Campos Bento <i>mpbent</i>	Harley Araújo da Silva <i>Harley Araújo da Silva</i>	Andrea Alechandre da Rocha <i>Andrea Alechandre da Rocha</i>	Marilene de Campos Bento <i>mpbent</i>
Data: 03/05/2018	Data: 08/05/2018	Data: 10/05/2018	Data: 15/05/2018

Código: LASFAC FI 06			
Data de emissão: 15/05/2018	Data de vigência: 30/05/2020	Próxima revisão: Maio/2020	Versão n. 01

Fonte: Laboratório de Análise de Sementes Florestais do Acre.

A Figura 33 apresenta a ficha de determinação do grau de umidade, utilizada pelos pesquisadores no laboratório.

Figura 33 - Ficha de determinação do grau de umidade

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE PARQUE ZOOBOTÂNICO Laboratório de Análises de Sementes Florestais - LASFAC FICHA DE DETERMINAÇÃO DO GRAU DE UMIDADE		
	CÓDIGO LASFAC FI 04	VERSÃO 01	DATA 15/05/2018

N. REGISTRO GERAL LASFAC:

NOME VULGAR:

NOME CIENTÍFICO:

FAMÍLIA:

LOCAL DE COLETA:

DATA DA COLETA: N. DO LOTE: N. DE ÁRVORES:

DATA DA ENTRADA DA SEMENTE NO LABORATÓRIO:

CONDIÇÃO DE ARMAZENAMENTO:

ANALISTA: DATA DO ENSAIO:

N. DO CADINHO	PESO DO CADINHO (t)	PESO ÚMIDO (P)	PESO SECO (p)	UMIDADE (%)	UMIDADE MÉDIA (%)

FÓRMULA (RAS, 2009):

$$\% \text{ de Umidade (U)} = \frac{100 (P-p)}{P-t}$$

Sendo:

P = peso inicial, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente úmida;

p = peso final, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente seca;

t = tara, peso do recipiente com sua tampa.

OBSERVAÇÕES

.....

.....

CONTROLE DE APROVAÇÃO:

Elaboração	Revisão	Aprovação	Emissão
Eliane Luiza Alves Yawanawa <i>Eliane Yawanawa</i>	Harley Araújo da Silva <i>Harley Araújo da Silva</i>	Andrea Alechandre da Rocha <i>Andrea Alechandre da Rocha</i>	Marilene de Campos Bento <i>Marilene de Campos Bento</i>
Data: 03/05/2018	Data: 08/05/2018	Data: 10/05/2018	Data: 15/05/2018

Código: LASFAC FI 04			
Data de emissão: 15/05/2018	Data de vigência: 30/05/2020	Próxima revisão: Maio/2020	Versão n. 01

Fonte: Laboratório de Análise de Sementes Florestais do Acre.