



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ANTONILSON DA SILVA ALCANTARA
MÁRIO ANTÔNIO PEREIRA DE OLIVEIRA

DESENVOLVIMENTO, IMPLEMENTAÇÃO E VALIDAÇÃO DE UM SISTEMA DE
AVALIAÇÃO WEB (SAW)

Belém-PA

2017

**ANTONILSON DA SILVA ALCANTARA
MÁRIO ANTÔNIO PEREIRA DE OLIVEIRA**

**DESENVOLVIMENTO, IMPLEMENTAÇÃO E VALIDAÇÃO DE UM SISTEMA DE
AVALIAÇÃO WEB (SAW)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência para obtenção do grau no curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal do Pará.

Orientador: Professor Dr. Raimundo Viégas Junior.

Conceito: _____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Raimundo Viégas Junior

Faculdade de Computação/UFPA (Orientador)

Prof. Dr. Alfredo Braga Furtado

Faculdade de Computação/UFPA

Prof. Dr. Rodrigo Quites Reis

Faculdade de Computação/UFPA

Belém-PA

2017

DEDICATÓRIA

Dedico mais esta vitória a Deus, razão do meu existir, que me deu força e sabedoria para trilhar essa jornada; aos meus professores que me ajudaram no decorrer do curso; à minha amada igreja onde me congrego; e à minha esposa e filha.

ANTONILSON DA SILVA ALCANTARA

Dedico a Deus, mais essa vitória, pois sem ele não seria possível essa conquista; a minha família que foi porto seguro perante as dificuldades; e aos professores que ajudaram na minha formação.

MÁRIO ANTÔNIO PEREIRA DE OLIVEIRA

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus acima de tudo pelo privilégio da vida, por ter me ajudado e conduzido a patamares onde jamais imaginei chegar.

Também sou grato por toda minha família que me apoiou no decorrer dessa caminhada estudantil me motivando e torcendo pelo meu sucesso.

Agradeço aos meus professores, que me motivaram a melhorar cada dia e buscar ser um profissional diferenciado. Em especial, meu orientador, que foi grande fonte de inspiração para mim por meio do seu testemunho de vida.

Agradeço a minha amada esposa Marília Tatiane Cardoso da Silva Alcântara por estar sempre ao meu lado, me motivando, apoiando, sendo paciente, e por todas as vezes que me incentivou a melhorar.

ANTONILSON DA SILVA ALCANTARA

Primeiramente agradeço a Deus, que me ajudou a superar todas as dificuldades, que me deu força e coragem durante toda esta jornada.

Agradeço aos meus pais e irmãos pelo apoio, dedicação e paciência nas horas que precisei sempre pude contar com a ajuda de todos.

Também sou grato a todos os professores por me proporcionar o conhecimento, pela ajuda na minha formação acadêmica. Em especial ao meu orientador, por gentilmente ter me ajudado e me guiado no decorrer deste trabalho, me dando todo o suporte necessário para a elaboração deste trabalho.

MÁRIO ANTÔNIO PEREIRA DE OLIVEIRA

EPÍGRAFE

"Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo propósito debaixo do céu."

Eclesiastes 3:1.

RESUMO

Atualmente o uso de um software educacional em atividades de ensino e aprendizagem pode ser visto como um mecanismo de auxílio ao professor, facilitando o repasse e fixação do conteúdo acadêmico, e também é um fator motivador para o aluno que tem nos softwares educacionais uma nova abordagem de ensino, mais dinâmica, interativa e possibilita tanto ao professor como ao aluno, acompanhar o desempenho e evolução da turma. Sendo assim, identificado como motivador deste trabalho, para auxiliar no desenvolvimento da disciplina de Sistemas Operacionais (SO) a fim de facilitar a compreensão pelos alunos de conteúdos em que predominam assuntos de difícil demonstração. Visando atender a estas, e outras demandas, foi desenvolvido o sistema SAW (Sistema de Avaliação Web), que serve de ferramenta para elaboração e gerenciamento de questões avaliativas da disciplina de Laboratório de Sistemas Operacionais (LSO) do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação, na Universidade Federal do Pará (UFPA). O software SAW é uma ferramenta educacional para inclusão e armazenamento de questões com suas respectivas respostas, permitindo a elaboração de simulados e avaliações, bem como cadastros e alterações de usuários de diferentes níveis de acesso. As questões armazenadas possuem três graus de dificuldades (fácil, médio, difícil), tipo de questão (se para simulados ou avaliações) e tempo (em segundos) para resposta dos alunos. As avaliações e os simulados ficam armazenados em um banco de dados do sistema e podem ser respondidas pelos alunos, cada resposta submetida é, ao término do simulado ou avaliação, corrigida pelo sistema e o resultado disponibilizado para o aluno e para o professor responsável pela disciplina. As respostas dadas e a quantidade de acertos são armazenados e informados por meio de relatórios. A ferramenta foi avaliada em uma turma de Bacharelado de Sistemas de Informação da Universidade Federal do Pará, obteve uma avaliação positiva nos quesitos: usabilidade, interação humano-computador, e entendimento da ferramenta.

Palavras-chave: Software Educacional, Laboratório de Sistemas Operacionais, SAW.

ABSTRACT

Currently, the use of educational software in teaching and learning activities can be seen as a mechanism to aid the teacher, facilitating the transfer and fixation of academic content, and also is a motivating factor for the student who has in the educational software a new approach More dynamic, interactive and enables both the teacher and the student to follow the performance and evolution of the class. Therefore, identified as motivator of this work, to assist in the development of the discipline of Operating Systems (OS) in order to facilitate the understanding of content by students with subjects that are difficult to demonstrate. In order to meet these and other demands, the SAW (Web Evaluation System) system was developed, which serves as a tool for the elaboration and management of evaluative questions of the Laboratory of Operating Systems (LSO) discipline of the Bachelor's Degree in Computer Science , At the Federal University of Pará (UFPA). SAW software is an educational tool for inclusion and storage of questions with their respective answers, allowing the elaboration of simulations and evaluations, as well as registrations and changes of users of different levels of access. Stored questions have three degrees of difficulty (easy, medium, difficult), type of question (whether for simulations or evaluations) and time (in seconds) for students' responses. Evaluations and simulations are stored in a system database and can be answered by the students, each response submitted is, at the end of the simulation or evaluation, corrected by the system and the result made available to the student and to the teacher responsible for the discipline . The answers given and the number of hits are stored and reported through reports. The tool was evaluated in a group of Bachelor of Information Systems of the Federal University of Pará, obtained a positive evaluation in the questions: usability, human-computer interaction, and understanding of the tool.

Keywords: Educational Software, Operating Systems Laboratory, SAW.

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1: Visão da Interface gráfica do simulador SOsim	21
Figura 3.2: Página Principal do TBC-SO/WEB	23
Figura 3.3: Visão da Interface Gráfica do Simulador SISO 2.0	24
Figura 4.1: Modelo Cascata, com variação conhecida como modelo sequencial linear	28
Figura 5.1: Visão geral do Sistema “SAW”	30
Figura 5.2: Caso de Uso do “SAW”	31
Figura 5.3: Diagrama de Classes do “SAW”	38
Figura 5.4: Modelo de Entidade-Relacionamento do “SAW”	41
Figura 5.5: Tela de Login	42
Figura 5.6: Tela Principal do Sistema “SAW”	43
Figura 5.7: Tela de Cadastro de Usuário	44
Figura 5.8: Tela inicial da área do aluno	44
Figura 5.9: Tela inicial da área do professor	45
Figura 5.10: Tela de inclusão de questão	46
Figura 5.11: Tela de inclusão, pesquisa, exclusão e alteração de questão	46
Figura 5.12: Tela para responder simulado/avaliação	47
Figura 5.13: Apresentação de relatórios e resultados	48
Figura 6.1: Avaliação sobre o uso do software SAW.....	49
Figura 6.2: Avaliação sobre a organização do software.....	50
Figura 6.3: Avaliação sobre a interface do sistema.....	51
Figura 6.4: Avaliação sobre a interação com a ferramenta	51
Figura 6.5: Avaliação dos símbolos e ícones do software.....	52
Figura 6.6: Avaliação sobre os comandos do software	52
Figura 6.7: Avaliação sobre a estabilidade do software	53
Figura 6.8: Avaliação sobre a aprendizagem do software.....	53
Figura 6.9: Avaliação sobre menus do software.....	54
Figura 6.10: Avaliação sobre a importância do software	54
Figura 6.11: Avaliação sobre obtenção de resultado do aluno.....	55
Figura 6.12: Experiência dos alunos no ambiente de aprendizado.....	55
Figura 6.13: Avaliação dos alunos sobre o tempo para completar a tarefa.....	56
Figura 6.14: Avaliação sobre completar as tarefas utilizando a ferramenta.....	56

Figura 6.15: Avaliação se o software fornece as informações de forma clara	57
Figura 6.16: Você recomendaria a utilização deste software	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IDE - *Integrated Development Environment*

JDBC - *Java Database Connectivity*

JDK - *Java Development Kit*

JDO - *Java Data Objects*

JEE - *Java Enterprise Edition*

JRE - *Java Runtime Environment*

JSE - *Java Standard Edition*

JVM - *Java Virtual Machine*

SAW - Sistema de Avaliação Web

SDK - *Standard Development Kit*

SE- Software Educacional

SGBD - Sistema Gerenciador de Banco de Dados

SISO - Simulador de Sistemas Operacionais

SO - Sistemas Operacionais

SOSIM - Simulador para o ensino de Sistemas Operacionais

SQL - *Structured Query Language*

TBC-SO/WEB - Treinamento baseado em computador para Sistemas Operacionais na Web

UFPA - Universidade Federal do Pará

UML - *Unified Modeling Language*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 JUSTIFICATIVA	14
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo geral	14
1.2.2 Objetivos específicos	14
1.3 Metodologia empregada	15
1.4 Contribuição do trabalho	15
1.5 Organização do trabalho	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 Software Educacional	17
2.2 Classificação de Softwares Educacionais	18
3. TRABALHOS RELACIONADOS	19
3.1 Softwares Educacionais no Ensino de SO	20
3.2 SOsim	20
3.3 TBC-SO/WEB	21
3.4 SISO	22
4. MATERIAIS E PROCESSO DE SOFTWARE ADOTADO	25
4.1 MATERIAIS	25
4.1.1 Astah Community	25
4.1.2 MySQL	25
4.1.3 MySQL Workbench	25
4.1.4 Linguagem Java	25
4.1.5 NetBeans	27
4.2 PROCESSO DE SOFTWARE ADOTADO	27
5. IMPLEMENTAÇÃO	29
5.1 APRESENTAÇÃO DO SISTEMA SAW	29
5.2 MODELAGEM DO SISTEMA	29
5.3 MODELO DE CASOS DE USO	31
5.3.1 Caso de uso 01: Realiza cadastro de Professor (A)	32
5.3.2 Caso de uso 02: Manter Cadastro de Questões	33
5.3.3 Caso de uso 03: Manter Consulta de Resultado	35
5.3.4 Caso de uso 04: Responder Simulado/Avaliação	35

5.4 REQUISITOS FUNCIONAIS	36
5.5 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS	37
5.5.1 Segurança:	37
5.5.2 Desempenho:	37
5.5.3 Interface:	37
5.5.4 Portabilidade:	37
5.5.5 Confiabilidade:	37
5.5.6 Restrições do software.	37
5.6 DIAGRAMA DE CLASSES	38
5.7 DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES	39
5.7.1 Usuário	39
5.7.2 Questão	39
5.7.3 Avaliação	39
5.7.4 Lista	40
5.7.5 Avaliação/Questão	40
5.8 PROJETO DE BANCO DE DADOS	41
5.8.1 Modelo de Entidade e Relacionamento	41
5.9 PROJETO DE INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR	42
6. AVALIAÇÃO DO SOFTWARE SAW PROPOSTO EM SALA DE AULA	49
7. CONCLUSÃO	58
7.1 Considerações Finais	58
7.2 Trabalhos Futuros	58
REFERÊNCIAS	59
APÊNDICE I - CÓDIGO FONTE	62
ANEXO I - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SOFTWARE SAW	67

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de novas tecnologias e os avanços na Informática nos últimos anos, vem oferecendo diversidade de opções para o aprimoramento pessoal e intelectual, que projetam o ser humano no mundo. Os computadores fazem parte da vida dos seres humanos, podendo ser encontrados nos mais variados locais de trabalho. Sendo assim, softwares são desenvolvidos com a finalidade de acompanhar estas evoluções. Neste ambiente, ligados ao ensino, nas mais diversas áreas do conhecimento, começam a perceber a importância da utilização dos recursos computacionais como ferramenta de apoio nas disciplinas ministradas.

Atualmente no mercado brasileiro existe uma grande quantidade de softwares educacionais para as mais variadas áreas do conhecimento. No entanto a maioria destes softwares possuem o aluno como público-alvo. Com isso, o professor tem um papel importante neste processo, passando a exercer o papel de "selecionador" do software a ser utilizado. Em função disso, o professor, frequentemente, precisa adaptar seu material didático ou sua metodologia ao software escolhido (ANDRÉS, 2000).

Considerando que a área da educação vem exigindo o desenvolvimento de novas práticas e métodos que contribuam para o processo de ensino-aprendizado. Em ambiente de sala de aula que tem como meta o aprendizado da disciplina, que em muitos casos os conceitos e fundamentos teóricos nem sempre são absorvidos de forma satisfatória, visto que na área da educação existe a necessidade de inovar os processos de ensino, com o objetivo de promover alterações para estimular e desenvolver novas formas de ensino-aprendizagem, visando motivar o aluno na construção do conhecimento.

Sendo assim, identificado como motivador deste trabalho, para auxiliar no desenvolvimento da disciplina de Sistemas Operacionais (SO) a fim de facilitar a compreensão pelos alunos de conteúdos em que predominam assuntos de difícil demonstração, por estarem relacionados a conceitos considerados abstratos.

Neste contexto, este trabalho visa o desenvolvimento do sistema SAW (Sistema de Avaliação Web) para auxiliar o professor no ensino da disciplina de sistemas operacionais. O Software servirá como ferramenta de apoio na avaliação dos alunos, por meio de simulados e provas, e com isso contribuir com a metodologia de ensino em face do conteúdo teórico e prático ministrado nas aulas de laboratório de SO.

1.1. JUSTIFICATIVA

O currículo da disciplina Sistemas Operacionais envolve diversos aspectos um tanto complexos, tais como o conceito de processos, escalonamento, gerência de memória virtual etc. A experiência em sala de aula tem mostrado como é grande a dificuldade em ensinar e compreender os modelos e técnicas apresentadas (Maia, 2001).

Portanto, este trabalho justifica-se pela implementação de um sistema para armazenamento e resoluções de questões, que facilitará o trabalho do professor nas aulas em Laboratório de Sistemas Operacionais, e poderá ser um fator motivador para o aluno, melhorando o entendimento e o interesse na disciplina. Isso porque o aluno poderá responder questões em níveis crescente de dificuldade e assim o professor poderá avaliar o aprendizado e dificuldades de cada aluno em determinados conteúdos.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo geral desenvolver, implementar e avaliar um software educacional para a elaboração de simulados e provas, com o propósito de ser uma ferramenta de apoio para avaliação de processo ensino-aprendizagem da disciplina de Sistemas Operacionais.

1.2.2 Objetivos específicos

- Possibilitar a composição de listas de questões, com opção de simulado ou avaliação sorteadas pelo sistema.
- Armazenar as questões por assunto, nível de dificuldade e tempo de resposta.
- Permitir ao aluno responder no sistema uma lista de questões, com a opção de simulado ou avaliação, que serão corrigidas pelo sistema e as respostas armazenadas em um banco de dados, que serão avaliadas pelo professor.
- Implantar um sistema que irá gerenciar as avaliações para a disciplina, possibilitando a manipulação destas questões de avaliação através de inserções, alterações e exclusões.

- Consolidar o conhecimento no uso da Linguagem Java para codificação e mapeamento entre os objetos e o banco de dados relacional.

1.3 METODOLOGIA EMPREGADA

O projeto foi desenvolvido em 4 etapas: o levantamento bibliográfico, o pré-desenvolvimento do software, o desenvolvimento e a implementação do sistema, e a fase de testes. Tais etapas podem ser descritas da seguinte forma:

Levantamento bibliográfico: Esta foi a primeira etapa para o desenvolvimento do projeto. Consistiu em um levantamento das fontes em que foram adquiridos conhecimentos que serviram de base para a continuidade do presente trabalho. Tais conhecimentos foram retirados de vários artigos, livros, e trabalhos de autores renomados e especialistas na área de informática educacional, citados nas referências bibliográficas.

Pré-desenvolvimento: Fase responsável pelo planejamento do trabalho. Foram definidos detalhes do projeto, por exemplo: definição do escopo do projeto, levantamento de requisitos, interface gráfica, a usabilidade do usuário com o sistema, onde seriam armazenadas as informações, foi definido também a linguagem de programação adequada para a implementação do software.

Desenvolvimento: Nesta etapa iniciou-se o desenvolvimento do sistema, utilizando a linguagem de programação predefinida, e a modelagem do banco de dados.

Fase de Testes: Ao fim da implementação do sistema SAW, foram feitos diversos testes, a fim de encontrar inconsistências no software e repará-los antes que o sistema fosse disponibilizado para o usuário final.

Fase de Avaliação: O software foi disponibilizado aos alunos para realizar uma Avaliação em que puderam opinar sobre as facilidades e as dificuldades no uso da ferramenta de Avaliação.

1.4 CONTRIBUIÇÃO DO TRABALHO

O software SAW é um sistema computacional para o cadastramento e armazenamento de questões e suas respostas, permite a elaboração de simulados e avaliações, bem como cadastros e alterações de usuários de diferentes níveis de acesso. Este trabalho contribuirá no auxílio ao professor e alunos da disciplina de Laboratório de Sistemas

Operacionais, por meio das questões para avaliações e simulados. Essas questões ficam armazenados no banco de dados do sistema e podem ser respondidos de forma online pelos alunos, em que cada resposta submetida pelo aluno é corrigida pelo sistema e a resposta da correção é disponibilizada para o aluno que o respondeu e para o professor responsável ao término da simulação e/ou avaliação. Os dados das respostas e a quantidade de acertos são armazenados e informados por meio de relatórios.

O sistema contará ainda com uma máquina virtual Linux, que atuará como ferramenta de apoio ao aluno, possibilitando que ele possa fazer testes na máquina virtual antes de submeter sua resposta ao simulado ou avaliação.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está organizado em 7 capítulos; O primeiro capítulo apresenta uma breve descrição sobre o sistema SAW, incluindo os objetivos, a justificativa, e a metodologia empregada.

O Capítulo 2 contém a fundamentação teórica do projeto. Tem-se a apresentação dos conceitos de informática na educação, e também são tratados os conceitos e classificações de Software Educacional.

O Capítulo 3 contém os trabalhos relacionados; são mostradas algumas plataformas de apoio ao ensino de sistemas operacionais.

O Capítulo 4 abrange a proposta do software, descrevendo os materiais e os métodos utilizados para o desenvolvimento deste trabalho. Informa as tecnologias, e as ferramentas para a modelagem e a implementação do sistema SAW.

O Capítulo 5 contém o sistema desenvolvido, com exemplos de documentação da modelagem e de implementação. A modelagem é exemplificada por documentos de análise e projeto. A implementação é exemplificada pela apresentação do sistema por meio da interação humano-computador, com a descrição de suas funcionalidades.

O Capítulo 6 contempla a avaliação do software, que foi realizada por meio de questionário. Por fim, os resultados foram analisados e considerados satisfatórios pelos avaliadores.

No Capítulo 7 são apresentadas as considerações finais deste trabalho e as sugestões para trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica, baseado em pesquisas bibliográficas, com objetivo de analisar os trabalhos já publicados sobre os softwares educacionais para a disciplina de Sistemas Operacionais (SO), que contribuíram para o desenvolvimento do Sistema de Avaliação Web (SAW).

2.1 Software Educacional

O computador pode ser um importante recurso para promover a transmissão da informação para o usuário promovendo sua aprendizagem. O software educacional é considerado uma das tecnologias mais difundidas e empregadas atualmente, cada vez mais as tecnologias estão trazendo mudanças no contexto de ensino-aprendizagem que colocam os professores diante do desafio de rever os paradigmas sobre a educação. A seguir serão mostrados os softwares educacionais em duas categorias:

Software Aplicativo: nesta categoria encontram-se aqueles que não foram desenvolvidos com finalidades educativas, porém podem ser utilizados para este fim. São programas de uso geral no mercado e usados no contexto de ensino, como exemplo, o Banco de Dados, Processadores de Texto, Planilhas Eletrônicas e Editores Gráficos. Softwares aplicativos podem também ser usados para construir um software educativo por exemplo da programação de planilhas eletrônicas que armazenam e executam equações de uma modelagem de um sistema real (CARVALHO, 2003).

Software Educativo: O seu objetivo é favorecer os processos de ensino-aprendizagem; são desenvolvidos especialmente para construir o conhecimento relativo a um conteúdo didático. Entre as características principais de um software educativo está o seu caráter didático, que possibilita a construção do conhecimento em uma determinada área, com a interação do professor intermediando o contato entre o aluno e o sistema, permitindo que o mesmo possa desenvolver suas atividades com facilidade (CARVALHO, 2003).

O software educacional: dentro de um contexto geral promove interações importantes tanto no processo de aprendizagem do aluno que o utiliza, quanto ao mediador (educador), que transmite o conhecimento. Portanto, para a melhoria da aprendizagem é importante que ocorra um planejamento por parte da instituição que dispõe com infraestrutura

adequada para os laboratórios, e também o planejamento por parte do educador, para a melhor implantação da metodologia de ensino-aprendizagem (OLIVEIRA, 2001).

2.2 Classificação de Softwares Educacionais

Dentro do conceito de softwares educacionais, o computador é utilizado como ferramenta de ensino tornando-se aliado dessa nova metodologia, que inova a maneira de professores e alunos lidarem com assuntos discutidos em sala de aula. Pois por meio desses sistemas voltados para a educação, eles se deparam com uma melhor interatividade que o papel e os livros não oferecem justamente por contarem com animações, sons e performances que deixam o estudo mais atrativo. Estes softwares podem ser divididos em quatro tipos: os tutoriais, exercício e prática, jogos educativos e simulação (VALENTE, 2002).

a) Tutoriais: São softwares que permitem o acesso a conteúdos didáticos, usando ícones e trabalha de forma totalmente interativa. Esta interação consiste no seguinte: para cada conteúdo apresentado, o software faz perguntas a serem respondidas pelo usuário para que ele possa prosseguir no processo de aprendizagem. As lições podem ser repetidas quantas vezes o aluno quiser. Quanto ao processo de avaliação do aluno é baixa, pois esse tipo de software não interpreta os dados fornecidos pelos usuários fora dos limites pré-estabelecidos (TAJRA, 2000).

b) Exercício e Prática: São softwares que têm como objetivo a representação de lições e a realização de exercícios com o intuito de ajudar o aluno a memorizar, fixar e praticar conceitos já ensinados. Em geral utiliza-se feedback imediato, alguns softwares realizam a correção ao término do exercício, fornecendo ao professor informações que servirão de apoio para a avaliação do progresso do aluno (SANCHO, 1998).

c) Simulação: São softwares que representam ou modelam um objeto real, um sistema ou evento. Por meio de um modelo simbólico ou representativo da realidade é possível caracterizar aspectos essenciais após a aprendizagem de conceitos e princípios básicos do tema em questão (CAMPOS 1996).

d) Jogos Educativos: São softwares que estimulam a aprendizagem por meio de um entretenimento competitivo e desafiador, praticando soluções de problemas com

base na lógica, o que dá ao aluno a possibilidade de dedução e testes de hipóteses; antecipação de resultados e planejamentos de estratégias e alternativas (VALENTE, 2002).

É difícil encontrar um programa puramente tutorial ou de exercício-e-prática, em função das inúmeras características que podem ser inseridas nos softwares, como: animações, imagens, vídeos, textos e outros (VALENTE, 2002).

A função destas ferramentas computacionais didáticas não é de substituir a figura do professor, mas sim, auxiliá-lo na mediação do processo de ensino-aprendizagem, tanto em disciplinas específicas, como também estimular os alunos a interagir com os recursos provenientes dos avanços tecnológicos (VALENTE, 2002).

3. TRABALHOS RELACIONADOS

Atualmente existem duas categorias de ferramentas que são usadas em laboratório para o ensino de sistemas operacionais: Sistemas Operacionais Reais Didáticos e Simuladores de Sistemas Operacionais (MAZIERO, 2002).

Os sistemas operacionais reais didáticos oferecem o código fonte aberto, para ser estudado e analisado por alunos e professores, inicialmente o sistema deve ser instalado em um hardware apropriado, exatamente como um sistema comercial. A partir de uma interface de comandos, o aluno ou o professor poderá interagir com o sistema operacional e verificar sua implementação no código fonte do sistema (MAZIERO, 2002).

A vantagem deste tipo de abordagem é permitir ao aluno estudar em detalhes a implementação de um sistema operacional, principalmente as interfaces com a arquitetura de hardware, possibilitando ao aluno realizar alterações no código fonte e verificar as mudanças na prática. Nesta categoria podemos citar os sistemas MINIX, FreeBSD, Linux e TROPIX (MAZIERO, 2002).

Os Simuladores de sistemas operacionais oferecem uma forma mais acessível a professores e alunos de estudar os mecanismos básicos de um sistema operacional, sem muitos detalhes de instalação de software, da arquitetura de hardware etc. Nesta categoria podemos citar o SOsim, TBC-SO/WEB, SISO, de acordo com estudos na área educacional voltado para a disciplina de sistemas operacionais, essas ferramentas de simulação são as mais usadas para estudos de SO (MAZIERO, 2002).

3.1 Softwares Educacionais no Ensino de SO

A utilização de Softwares Educacionais (S.E.) simuladores pode representar situações e comportamentos difíceis de serem representados na vida real, servindo no preparo e treinamento de alunos para que aprendam a lidar com situações reais. Geralmente são realizadas atividades predominantemente teóricas, que não retratam a realidade prática do ensino. Com base nisso, diversos trabalhos têm sido desenvolvidos com o propósito de buscar atender a estas necessidades, como exemplo, são apresentadas alternativas para melhorar o ensino e o aprendizado com a utilização de simuladores e laboratórios virtuais (ANIDO, 2000).

Uma das principais características da disciplina de Sistemas Operacionais é a relativa dificuldade em definir um sequenciamento didático claro entre seus diferentes tópicos (MAZIERO, 2002. pg. 1).

Desta forma, um curso de Sistemas Operacionais utilizando apenas conceitos teóricos dificulta a compreensão e a assimilação do conteúdo pela maioria dos alunos. MAIA (2002) afirma que é aconselhável que seja reservada uma parcela do curso para aulas práticas e exercícios em laboratórios. Apresentaremos três softwares educacionais, voltados para a área de Sistemas Operacionais, desenvolvidos por alguns autores que ajudaram na disseminação do conhecimento do ensino de Sistemas Operacionais.

3.2 SOSIM

Segundo MAIA (2001) o SOsim é um simulador com recursos visuais que tem como principal objetivo apresentar os conceitos e as técnicas encontrados nos Sistemas Operacionais multiprogramáveis modernos. Na sua configuração básica, é composto por quatro janelas: janela principal, janela de gerência de processos, janela de gerência de memória e janela de gerência de processador. Ao utilizar o SOsim, um usuário pode simular o funcionamento de um sistema operacional quanto à gerência de processos e à gerência de memória de um computador.

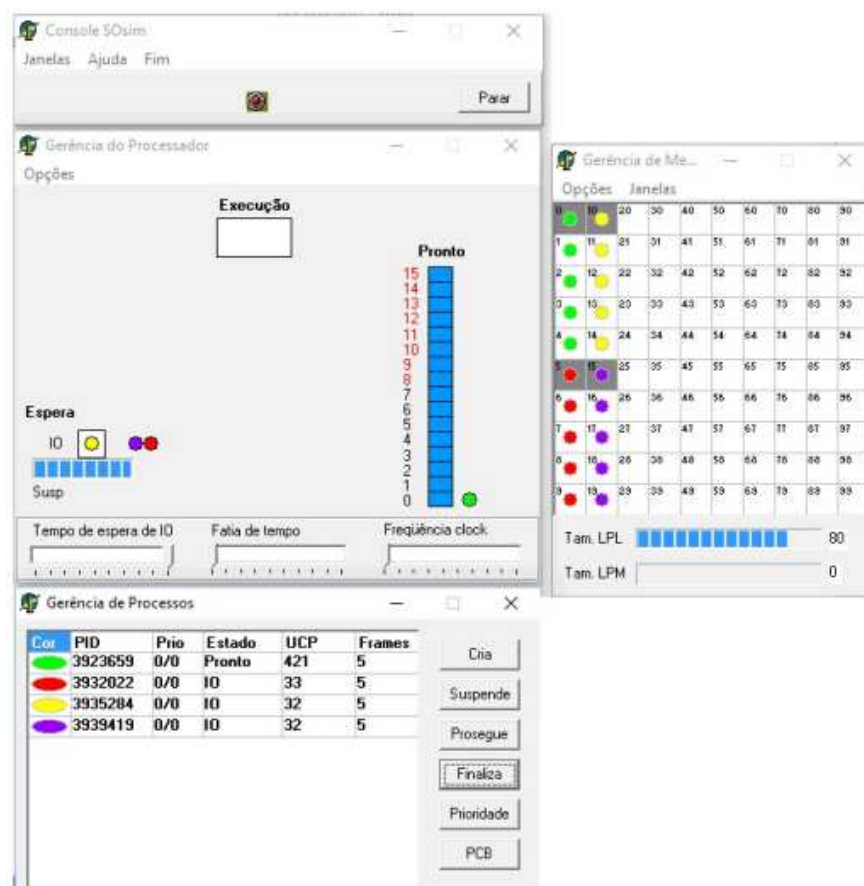
As principais características do simulador são:

- Implementa o conceito de processo.
- Permite visualizar estruturas internas do sistema.
- A gerência de processador implementada.

- A gerência de memória implementada.
- A gerência de processos implementada.

Na avaliação realizada, foi verificado que o SOSim apresenta erros de execução exibidos na forma de janelas de alerta ao usuário. O SOSim é gratuito, e possui versão somente para o sistema operacional Windows. Seus pontos positivos são: oferecer um conjunto de funções configuráveis que revelam ser intuitivos e de fácil manipulação, apresenta constante de retorno ao usuário. (MAIA, 2001).

Figura 3.1: Visão da Interface gráfica do simulador SOSim



Fonte:(SIMULADOR SOSim, versão2004)

3.3 TBC-SO/WEB

O TBC-SO/WEB é um software educacional, com interface gráfica para web, foi desenvolvido para servir como ferramenta de ensino das políticas de gerencia processos e de gerência de memória em sistemas operacionais (REIS, 2009).

A ferramenta é composta por várias páginas, onde cada uma aborda um determinado assunto. A página principal do TBC-SO/*Web*, figura 3.2, faz uma breve apresentação do conteúdo que este software irá apresentar dentro do contexto de Gerência de Processos e Gerência de Memória.

Quando um tópico é escolhido, por meio de seu *link*, uma nova página é aberta e o assunto desejado é exibido e representado por simulação. Uma característica observada no TBC-SO/*Web* é a existência de instruções para ajudar na navegação dos usuários. Porém, mesmo com este mecanismo, a ferramenta envolve certa dificuldade de compreensão durante a execução das simulações.

Quanto às características do TBC-SO/*Web*, em relação aos requisitos recomendados, podemos apontar:

- Tem uma boa interface gráfica, com animação que reflete na interação com o estudante e no entendimento.
- Visibilidade no status de execução.
- Visualização gráfica dos passos dos algoritmos tratados.
- Apresentação de texto teórico explicativo.
- Apresentação dos algoritmos (em Português) de cada política de uso do software.

Alguns critérios foram tidos como ausentes na ferramenta:

- Pouco assunto de GM (Políticas de Alocação de Memória).
- Relativa complexidade no entendimento das simulações.

Portanto, o TBC-SO/*Web* apresenta um certo grau de usabilidade satisfatório em sua interação com o usuário por meio de dicas de uso e de breves legendas explicativas sobre seus componentes e suas funções e de botões que são usados para habilitar e desabilitar para direcionar o usuário (REIS, 2009).

Figura 3.2: Página Principal do TBC-SO/WEB



Fonte: (SIMULADOR TBC-SO/WEB, versão 2009)

3.4 SISO 2.0

O SISO é um software educacional, desenvolvido para auxiliar na disciplina de sistemas operacionais, abordando entre vários tópicos da disciplina de SO dentro do módulo de Gerenciamento de Processos: estratégias de escalonamento, e a detecção de *deadlock* (MARTINS, 2003).

Este software tem como proposta trazer uma abordagem prática de SO, entende-se por ser uma disciplina de muita teoria e abstração, até pela característica dos assuntos que em muitos casos são de difícil compreensão.

O desenvolvimento do SISO foi planejado para ser acessível a um grande número de pessoas e de fácil instalação. A tecnologia Java Applet permite que o software seja acessado de qualquer *browser* de internet compatível com a Máquina Virtual Java.

O SISO implementa uma sequência de etapas para facilitar a navegação no software, cada etapa definida para o SISO tem um objetivo, que é mostrado a seguir:

No início da Simulação: mostra a apresentação geral do software, na entrada de dados: configura os parâmetros iniciais da simulação, na simulação: mostra o preenchimento das matrizes, no exercício: aplicar os conhecimentos, na Detecção: comparar o resultado da simulação com o exercício, e por fim: imprime os relatórios.

As principais características do simulador são:

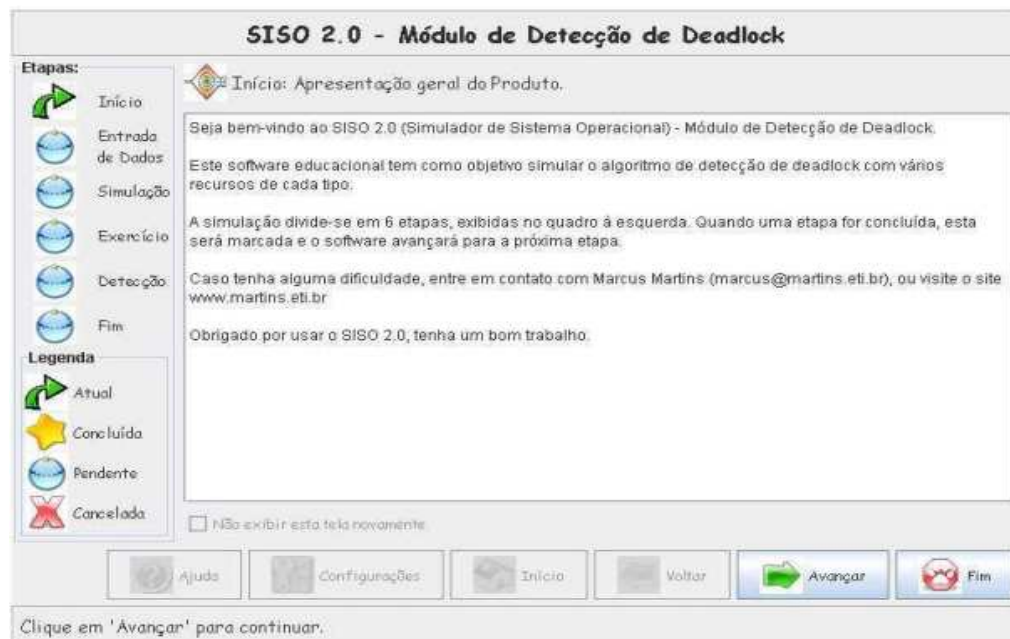
- Possui uma boa ferramenta visual.
- Possui a implementação da simulação de *deadlock*, com vários recursos de cada tipo.
- Apresenta esquema de atendimento realizado para os processos.

Alguns critérios foram tidos como ausentes na ferramenta:

- Algumas falhas na inicialização da ferramenta.
- Falta de alguns módulos do SO.

No geral a ferramenta SISO apresenta resultados satisfatórios, em termos de funcionalidades dentro da sua proposta para um SE, dentro do contexto de aquisição de conhecimento em termos de ensino-aprendizado para a disciplina de SO, apesar de tratar apenas de alguns módulos de sistemas operacionais, a ferramenta tem um papel importante na construção do conhecimento da disciplina de SO (MARTINS, 2003).

Figura 3.3: Visão da Interface Gráfica do Simulador SISO 2.0



Fonte: (SIMULADOR SISO, versão 2005)

4. MATERIAIS E MÉTODOS APLICADOS À PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE SAW

Este capítulo apresenta os materiais e o método utilizado na realização deste trabalho. Os materiais se referem às tecnologias como linguagens e ferramentas para a modelagem e implementação do sistema. O método contém as etapas com os principais procedimentos utilizados para o desenvolvimento do sistema, abrangendo o levantamento de requisitos e a definição das tecnologias que foram utilizadas aos testes.

4.1 MATERIAIS

Para a modelagem e a implementação do sistema SAW, foram utilizadas as seguintes ferramentas e tecnologias:

- Astah Community para modelagem;
- MySQL para o banco de dados;
- MySQL WorkBench para definição da base de dados;
- Linguagem Java para implementação do sistema;
- NetBeans como IDE (*Integrated Development Environment*), de desenvolvimento;

4.1.1 Astah Community

Astah Community 7.0 é uma ferramenta de modelagem gratuita para projeto de sistemas orientados a objeto. É baseada nos diagramas e na notação UML 2.0 (*Unified Modeling Language*) e gera código em Java. Foi desenvolvida em Java, e é possível a modelagem de dados UML. A ferramenta oferece suporte a diagramas de Classes, Casos de Uso, Sequência, Comunicação, Máquina de Estados, Atividade, Componentes, Implantação e Diagrama de Estrutura Composta, e ainda possibilita a exportação do arquivo em formato Java e html ou ainda em imagem png e jpeg (ASTAH, 2016).

4.1.2 MySQL

O MySQL é um servidor e gerenciador de banco de dados (SGBD) relacional, de licença dupla (sendo uma delas de software livre), atende a aplicações de pequeno e grande

porte e com mais vantagens do que seus concorrentes. É reconhecido como o banco de dados open source com maior capacidade para concorrer com programas similares de código fechado, tais como SQLServer (da Microsoft) e Oracle (MILANI, 2007, p. 22).

4.1.3 MySQL Workbench

O MySQL Workbench é uma ferramenta gráfica para modelagem de dados, essa ferramenta possibilita tarefas como: gerenciar o servidor, escrever consultas, desenvolver procedimentos e trabalhar com diagramas, possui versão gratuita e comercial.

Toda a criação dos relacionamentos entre as tabelas pode ser baseada em chaves estrangeiras. Outro recurso que a ferramenta possibilita é realizar a engenharia reversa de esquemas do banco de dados, bem como gerar todos os scripts em SQL. Com essa ferramenta, a modelagem do banco de dados pode assumir níveis conceituais, lógicos e físicos. MySQL Workbench apresenta uma arquitetura extensível, sendo possível visualizar a representação de tabelas, funções, entre outros (WORKBENCH, 2016).

4.1.4 Linguagem Java

Java é uma linguagem computacional completa, adequada para o desenvolvimento de aplicações baseadas na rede Internet, redes fechadas ou ainda programas *stand-alone*. Foi desenvolvida em meados da década de 90 pela Sun Microsystems com o propósito de ser mais simples, se comparado com seus predecessores, e posteriormente vendido a empresa Oracle.

O Java é rápido, seguro e confiável e pode ser encontrado em laptops, datacenters, consoles de jogo, telefones celulares e até na internet, é utilizado para desenvolver aplicativos corporativos de grande porte, aprimora a funcionalidade de servidores Web (os componentes que fornecem o conteúdo que vemos em nossos navegadores da Web), fornecer aplicativos para dispositivos voltados para o consumo popular (como telefones, Pager e PDAs) e para muitos outros dispositivos).

A linguagem Java possui recursos que permitem aos desenvolvedores:

- Criar um software em uma plataforma e executá-lo em praticamente qualquer outra.
- Criar programas para execução em navegadores e serviços da Web.

- Combinar aplicativos ou serviços usando a linguagem Java para criar aplicativos ou serviços altamente personalizados.

4.1.5 NetBeans

NetBeans IDE é um ambiente de desenvolvimento integrado, é livre e de código aberto para desenvolvimento de aplicativos em sistemas operacionais Windows, Mac, Linux e Solaris.

A Ide NetBeans é um ambiente de desenvolvimento multiplataforma, uma ferramenta que auxilia programadores a escrever, compilar, depurar e instalar aplicações. A ferramenta NetBeans tem a proposta de auxiliar no desenvolvimento de aplicações, por possuir um grande conjunto de bibliotecas, módulos e APIS, que juntos funcionam como um conjunto de rotinas, protocolos e ferramentas para a construção de um software.

Com as atualizações e as melhorias da IDE em suas funcionalidades o NetBeans se mostra como uma ferramenta de grande importância, não somente na área acadêmica, mas também na área profissional, seja para pesquisas ou desenvolvimento de sistemas (NETBEANS, 2016).

4.2 PROCESSO DE SOFTWARE ADOTADO

O método utilizado para a construção do desenvolvimento do Sistema SAW que está baseado nas fases de **planejamento, requisitos, análise, projeto, implementação, e testes** baseado no modelo Cascata com variação conhecida como modelo sequencial linear (PRESSMAN, 2011).

- **Planejamento:** para o planejamento do projeto, definimos as principais etapas e atividades. Esse planejamento foi feito com o orientador que nos passou a idéia geral do sistema e sobre a importância de desenvolver em uma versão para desktop.
- **Requisitos:** a definição dos requisitos do software foi realizada com a ajuda do professor orientador do TCC, com o resultado foi feito a documentação de especificação de requisitos. Que nos ajudou posteriormente na implementação do sistema para a disciplina laboratório de sistemas operacionais, como proposta de auxílio ao professor, como forma de avaliação, e para os alunos da disciplina de SO.

- **Análise:** com a definição dos requisitos, foi construído um diagrama que representa a visão geral do sistema. Esses requisitos foram representados sob aspectos de funcionalidade e aspectos não funcionais.
- **Projeto:** Na concepção, tendo como base os requisitos definidos na fase de análise (requisitos funcionais e não funcionais), definimos um modelo que atenderia todos esses requisitos e representamos por meio de diagramas de classes e entidade-relacionamento da base de dados. Para a modelagem dos dados foi utilizada a ferramenta ASTAH.
- **Implementação:** na implementação ficou definido que a codificação do sistema e a realização de testes foram realizados utilizando a IDE NetBeans. A linguagem de programação escolhida foi Java, por ter vasta documentação e por se adequar melhor a esse caso.
- **Testes:** os testes para verificação de erros na codificação e os bugs, foram verificados e realizados pela equipe de desenvolvimento do sistema, assim como os testes para verificar requisitos e funcionalidades foram realizados sempre com a supervisão do professor Orientador do TCC.

Figura 4.1: Modelo Cascata, com variação conhecida como modelo sequencial linear



Fonte: (PRESSMAN, 2011)

5. IMPLEMENTAÇÃO

Este capítulo apresenta o sistema SAW que foi desenvolvido, inicialmente é apresentada a descrição do software, em seguida está a modelagem UML, e seu banco de dados relacional, e por fim, demonstraremos a interação humano-computador.

5.1 APRESENTAÇÃO DO SISTEMA SAW

O software SAW é um sistema computacional para o cadastramento e armazenamento de questões e suas respostas, permite a elaboração de simulados e avaliações, bem como cadastros e alterações de usuários de diferentes níveis de acesso. As questões armazenadas possuem grau de dificuldade (fácil, médio, difícil), tipo de questão (se para simulados ou avaliações) e tempo (segundos) para resposta.

As avaliações e simulados, como uma composição de questões, ficam armazenados no banco de dados do sistema e podem ser respondidos de forma online pelos alunos, onde cada resposta submetida pelo aluno é corrigida pelo sistema e a resposta da correção é disponibilizada para o aluno que o respondeu e para o professor responsável ao término da simulação e/ou avaliação. Os dados das respostas e a quantidade de acertos são armazenados e informados por meio de relatórios.

O sistema contará ainda com um terminal virtual Linux, que atuará como ferramenta de apoio ao aluno, possibilitando que o mesmo possa fazer testes antes de submeter sua resposta ao simulado ou avaliação.

5.2. MODELAGEM DO SISTEMA

A Figura 5.1 apresenta uma visão geral do sistema como um conjunto de conceitos relacionados entre si.

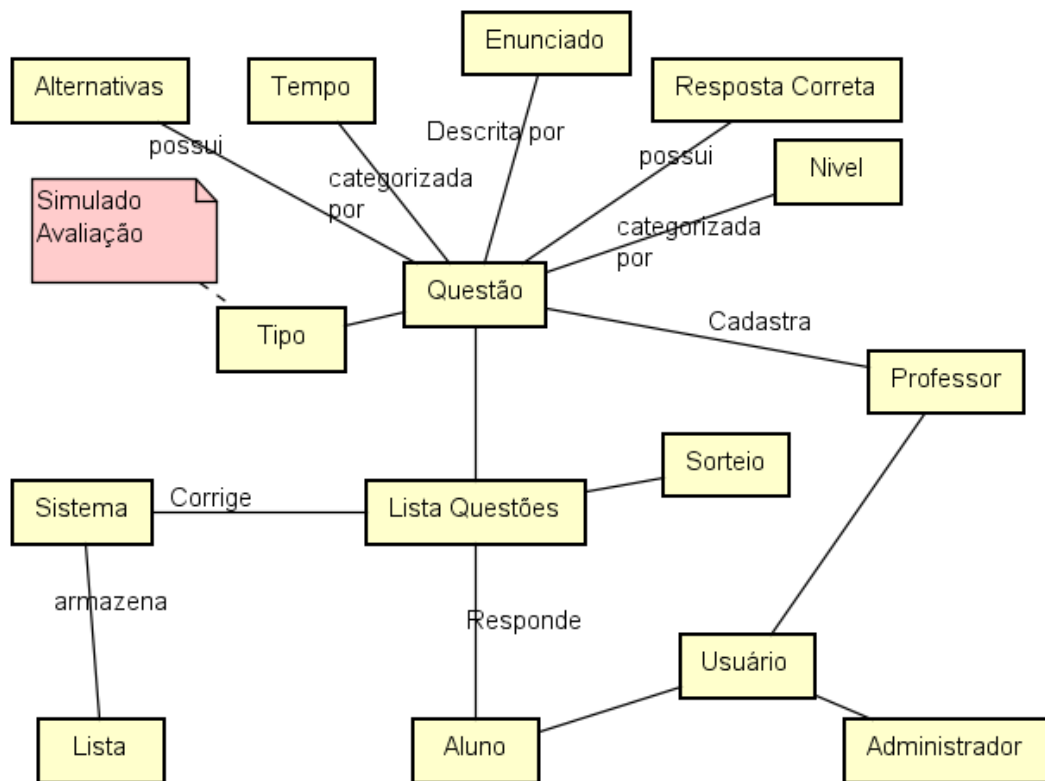


Figura 5.1: Visão geral do sistema “SAW”

Pela representação da Figura 5.1, uma questão é descrita por um enunciado, que corresponde a um texto que compõe o comando da questão. Cada questão possui um conjunto de alternativas. Sendo que uma dessas alternativas é a resposta correta que devem ser cadastradas pelo professor no banco de dados do sistema.

Ao cadastrar as questões o professor deve indicar o "Tipo" da mesma, se é de Simulado ou Avaliação. A diferença é que as questões de tipo "Simulado" estarão disponíveis para os alunos acessarem a qualquer momento, como forma de treinar seus conhecimentos sobre a disciplina, já as questões do tipo "Avaliação" terão um bloqueio que só será liberado após o professor liberar a chave de acesso para a turma, assim a Avaliação é disponibilizada.

Outra particularidade de cada questão é sua categorização por Tempo, ou seja, o aluno terá um tempo determinado pelo professor para responder a cada questão específica. Caso o tempo se esgote, o sistema bloqueará automaticamente aquela questão tomando como resposta o que estiver no campo "resposta" do formulário e será comparado com a resposta cadastrada pelo professor no banco de dados do sistema. Esse tempo é cadastrado em segundos e deve ser especificado no momento do cadastro de cada questão.

As questões também são caracterizadas por "Nível", ou seja, cada questão recebe uma numeração 1, 2 ou 3, sendo respectivamente equivalente a fácil, médio e difícil, assim o professor pode especificar a quantidade de questões de cada nível ao elaborar uma Avaliação.

Uma lista de questões é uma composição de questões e o respectivo enunciado. Uma lista de questões é composta por sorteio pelo sistema.

O sistema possui como usuários: o administrador, que cadastra professores; o professor; e o aluno. O professor pode realizar cadastro (inclusão, exclusão, consulta e alteração) de questões, compor listas e verificar respostas e testes. O usuário aluno somente responde testes e tem acesso a respectiva correção.

5.3. MODELO DE CASOS DE USO

O diagrama de Casos de Uso tem o objetivo de auxiliar a comunicação entre os analistas e o cliente. Um diagrama de Caso de Uso descreve um cenário que mostra as funcionalidades do sistema do ponto de vista do usuário. O Cliente deve ver no diagrama de Casos de Uso as principais funcionalidades de seu sistema (SAMPAIO, 2007).

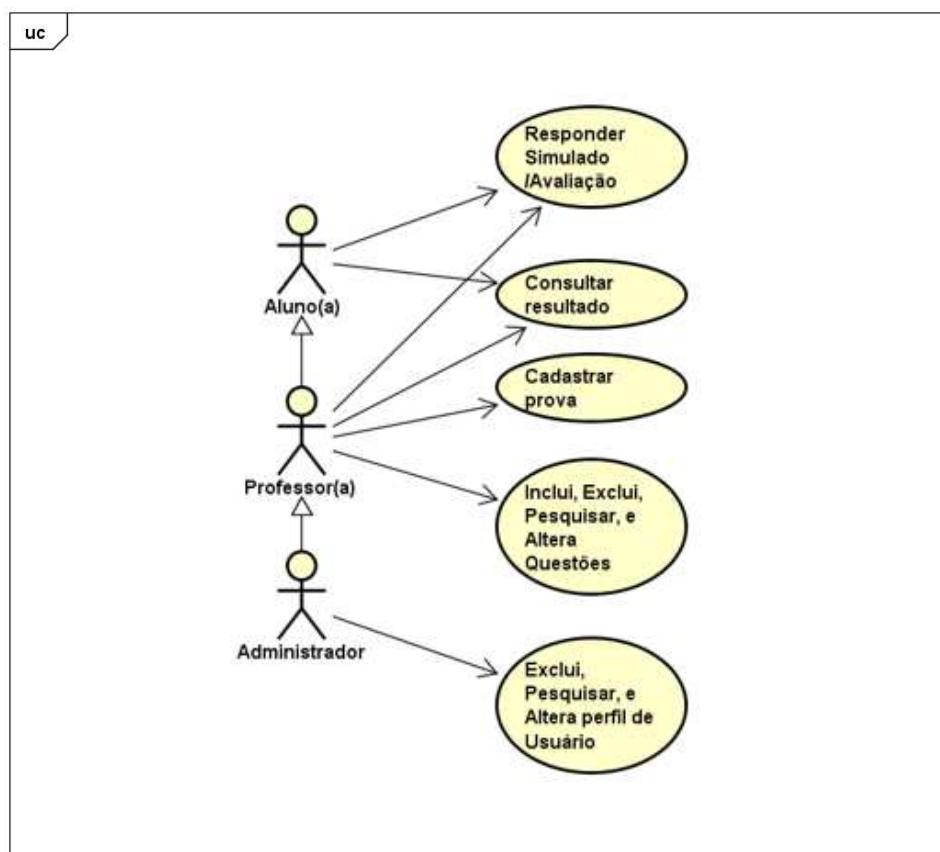


Figura 5.2: Casos de Uso do “SAW”

Neste Sistema existem **três atores** interagindo com ele:

- **Ator Administrador:** usuário do sistema que utiliza os cadastros do sistema para inclusão (professor).
- **Ator Aluno:** usuário do sistema que utiliza o banco de dados por meio de pesquisa. O usuário aluno somente responde Avaliações/Simulados e tem acesso às respectivas correções.
- **Ator Professor:** usuário do sistema que utiliza o banco de dados por meio de pesquisa e inserção de questões. O professor pode realizar cadastro (inclusão, exclusão, consulta e alteração) de questões e verificar respostas de Avaliações/Simulados.

5.3.1. Caso de uso 01: Realiza o cadastro do Professor

Descrição: O administrador realiza o cadastro de professor (a) (inclusão, exclusão, consulta).

Ator Primário: Administrador.

Precondições: O administrador foi identificado pelo sistema, o candidato a professor deve estar cadastrado como aluno no sistema.

Fluxo Principal:

1. O Administrador realiza o cadastro do professor.
2. O sistema exibe as operações que podem ser realizadas;
Inclusão ou pesquisa
3. O Administrador indica a opção desejada ou finaliza o caso de uso.
4. Se o administrador deseja continuar com a manutenção do cadastro de professor (a), o caso de uso retorna ao passo 2, caso contrário o caso de uso termina.

Fluxo alternativo (4): Inclusão de professor (a).

- a. O Administrador inclui um (a) professor (a) no banco de dados.
- b. O sistema exibe o nome do(a) candidato(a) a professor(a) já cadastrado previamente com o perfil aluno.
- c. O administrador altera o perfil do(a) novo(a) professor(a) (de aluno para professor).

d. O sistema verifica a validade dos dados digitados. Se os dados forem válidos, inclui o(a) novo(a) professor(a) no banco de dados, caso contrário o sistema exibe mensagem indicativa de erro, solicita novos dados e volta ao passo c).

Fluxo alternativo (4): Exclusão de professor (a).

- a. O Administrador informa o (a) professor (a) a ser excluído (a).
- b. O sistema exibe os dados do (a) professor (a) correspondente e solicita confirmação de exclusão.
- c. Se o administrador confirma a exclusão, o sistema efetua a exclusão do (a) professor (a), caso contrário exibe mensagem “Exclusão não efetuada”.

Fluxo alternativo (4): consulta de professor (a).

- a) O Administrador informa o (a) professor (a) a ser consultada.
- b) O sistema exibe os dados do (a) professor (a) correspondente e solicita confirmação de continuação.
- c) Se o administrador confirma a continuação, o caso de uso é terminado, caso contrário o passo a) é retomado.

Pós-condições: A operação solicitada foi executada no Cadastro de professor (a).

Prioridade de desenvolvimento: 1

Frequência de uso: eventualmente

5.3.2. Caso de uso 02: Manter Cadastro de Questões

Descrição: O professor (a) mantém o cadastro de questões (simulado ou avaliação), e verifica os relatórios/resultados.

Ator Primário: Professor (a)

Precondições: O (a) professor (a) foi identificado (a) pelo sistema.

Fluxo Principal:

1. O (a) professor (a) inclui ou pesquisa no cadastro de questões.
2. O sistema exibe as operações que podem ser realizadas no banco de questões: a inclusão, a exclusão, a alteração dos dados e a consulta aos dados.
3. O (a) professor (a) indica a opção desejada ou finaliza o caso de uso.
4. Se o(a) professor(a) deseja continuar com a manutenção do cadastro de questões, o caso de uso retorna ao passo 2, caso contrário o caso de uso termina.

Fluxo alternativo (4): Inclusão de questão.

- a. O (a) professor (a) solicita a inclusão de questão no banco de dados.
- b. O sistema exibe um formulário de entrada de questão (Enunciado, Tempo (Segundos), Tipo de questão, Modelo, Nível, Chave da questão, Alternativas e Resposta Correta).
- c. O (a) professor (a) digita os dados da questão.
- d. O sistema verifica a validade dos dados digitados. Se os dados forem válidos, inclui a nova questão no banco de dados, caso contrário o sistema exibe mensagem indicativa de erro, solicita novos dados e volta ao passo c).

Fluxo alternativo (4): Exclusão de questão.

- a. O (a) professor (a) informa a questão a ser excluído (a).
- b. O sistema exibe os dados da questão correspondente e solicita confirmação de exclusão.
- c. Se o (a) professor (a) confirma a exclusão, o sistema efetua a exclusão da questão, caso contrário exibe mensagem “Exclusão não efetuada”.

Fluxo alternativo (4): Alteração de dados de questão.

- a. O (a) professor (a) informa a questão a ser alterada.
- b. O sistema exibe os dados da questão correspondente e solicita confirmação de alteração.
- c. Se o (a) professor (a) confirma a alteração.
 - c.1. o sistema pede re-digitação do(s) campo(s) que deseja alterar;
 - c.2. professor(a) redigita o(s) campo(s) que deseja alterar;
 - c.3. se dados digitados são válidos
altera os dados da questão,
senão
o sistema exibe mensagem indicativa de erro,
e retorna ao passo c.1. fim se.

Fluxo alternativo (4): Pesquisa de questão.

- a. O (a) professor (a) informa a questão a ser pesquisada.

- b. O sistema exibe os dados da questão correspondente (Tipo de questão, modelo, Nível, Tempo (segundos), Chave da questão, Enunciado, Resposta correta), e solicita confirmação da pesquisa.
- c. Se o (a) professor (a) confirma a pesquisa, o caso de uso é terminado, caso contrário o passo a) é retomado.

Pós-condições: A operação solicitada foi executada no Cadastro de Questões.

Prioridade de desenvolvimento: 1.

Frequência de uso: diário.

5.3.3. Caso de uso 03: Manter Consulta de Relatório/Resultado

Descrição: O (a) professor (a) ou aluno (a) solicita consulta de Relatório/Resultado.

Ator Primário: Professor (a), Aluno (a)

Precondições: O (a) Professor (a), Aluno (a) são autenticados (as) pelo sistema.

Fluxo Principal:

1. O (a) Professor (a) Aluno (a) solicita consulta ao cadastro de Relatório/Resultado.
2. O sistema exibe as opções de consulta: a) Consulta por data e/ou por chave de prova.
3. O (a) Professor (a) Aluno (a) indica a opção de consulta desejada.
4. O sistema efetua a consulta solicitada.
5. O caso de uso termina.

Pós-condições: A consulta solicitada foi executada.

Prioridade de desenvolvimento: 2.

Frequência de uso: Diária.

5.3.4. Caso de uso 04: Responder Simulado/Avaliação

Descrição: O (a) aluno (a) solicita responder Simulado/Avaliação.

Ator Primário: Aluno (a)

Precondições: O (a) Aluno (a) é autenticado (a) pelo sistema.

Fluxo Principal:

1. O (a) Aluno (a) solicita responder questões.
2. O sistema exibe as opções de questões: a) Simulado; b) Avaliação.
3. O (a) Aluno (a) indica a opção de consulta desejada.

4. O sistema efetua a consulta pedida (a, b).
5. O caso de uso termina.

Fluxo alternativo (4): Simulado

- a. O (a) Aluno (a) solicita Simulado para responder.
- b. O sistema exibe um formulário com perguntas selecionadas de forma aleatória no banco de questões do sistema.

Fluxo alternativo (4): Avaliação

- a. O (a) Aluno (a) solicita Avaliação para responder.
- b. O sistema solicita chave para acesso à avaliação disponibilizada pelo professor.
- c. O (a) aluno (a) digita a chave

Se compatível

O sistema exibe um formulário com perguntas do tipo "avaliação", pré-selecionadas pelo professor no banco de questões, e exibe de forma randômica.

Senão

Exibe mensagem “Chave de prova inexistente!”.

Fim se.

Pós-condições: A solicitação foi executada.

Prioridade de desenvolvimento: 1.

Frequência de uso: Diária.

5.4. REQUISITOS FUNCIONAIS

No caso do sistema desenvolvido foi realizado o levantamento dos requisitos iniciais, e constituiu-se a seguinte lista de requisitos funcionais:

- a. O administrador ou o professor podem alterar o perfil de um aluno no sistema.
- b. Somente o Professor devidamente cadastrado no sistema pode alterar, incluir ou excluir as informações referentes a questões, avaliações e relatórios.
- c. Os alunos deverão estar cadastrados no sistema para realizar o simulado/avaliação e consultar relatório.

5.5. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

5.5.1. Segurança:

O sistema deve prover facilidade para autenticação do Administrador, professor e aluno, para utilizar o sistema deverão logar com seu login e senha já cadastrados. As operações realizadas no sistema deverão registrar quem as executaram. As senhas deverão ser criptografadas.

5.5.2. Desempenho:

Todas as operações realizadas deverão ser executadas em no máximo 1 segundo, com uma quantidade de vinte usuários usando o sistema simultaneamente.

5.5.3. Portabilidade:

O sistema deve permitir ampla portabilidade, de modo a executar em ambientes operacionais diversos.

5.5.4. Confiabilidade:

O sistema foi proposto com base no estudo minucioso sobre os melhores software disponíveis no mercado, com o objetivo de desenvolver um sistema robusto e confiável, voltado para a disciplina de sistemas operacionais.

5.5.5. Restrições do software.

O software desenvolvido deve rodar tanto no ambiente Windows, quanto no Linux, a linguagem de programação escolhida para implementação deve garantir código eficiente e compacto, o banco de dados utilizado foi de software livre. O sistema deverá rodar em equipamentos a partir da família Pentium 3.

5.6. DIAGRAMA DE CLASSES

Serve para descrever os vários tipos de objetos presentes no sistema e o relacionamento entre eles, sua prioridade e nas principais interfaces da arquitetura, e nos principais métodos implementados.

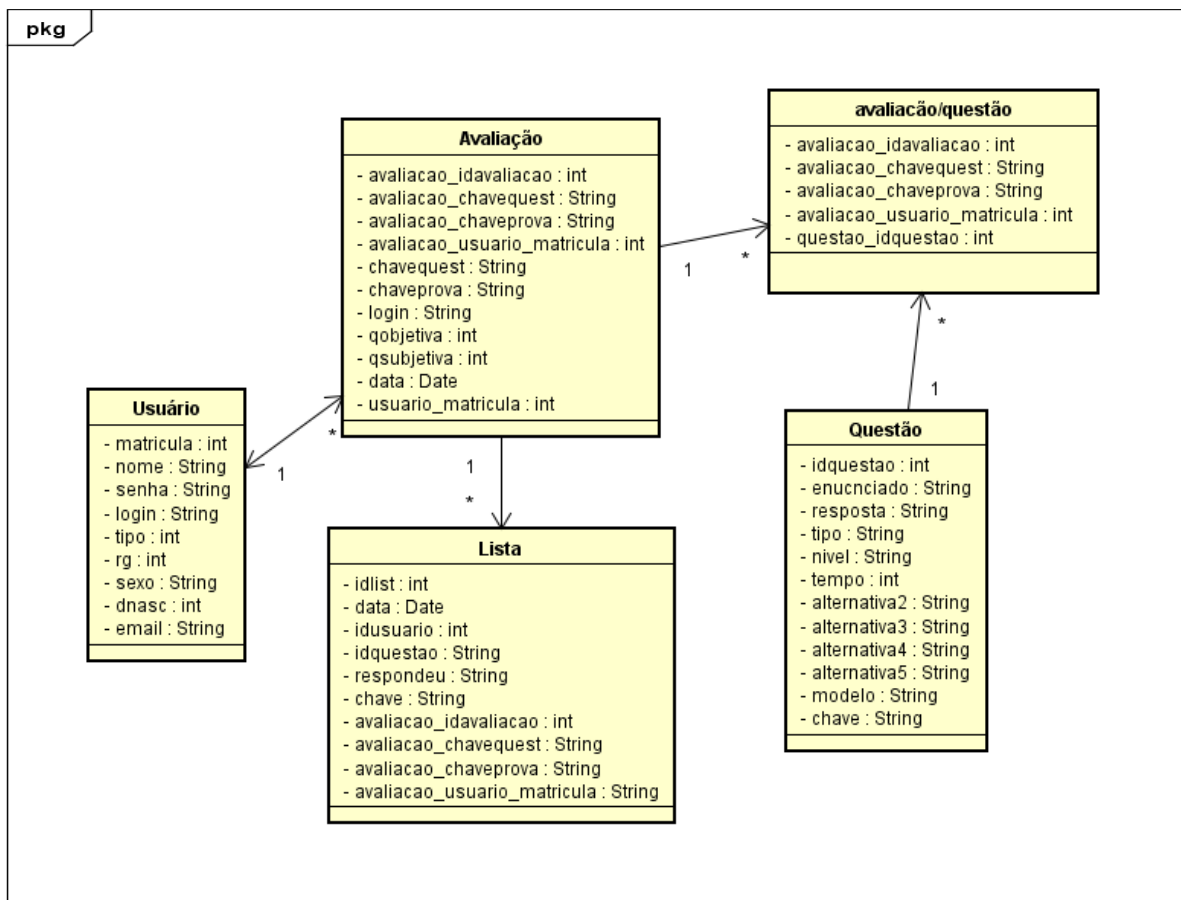


Figura 5.3: Diagrama de Classes do "SAW"

De acordo com a Figura 5.3 identifica-se que as classes **Questão** e **Lista** são as principais, se considerado como parâmetro as ligações que elas possuem. A classe **Questão** contém o id da questão, o enunciado da pergunta, as alternativas e a resposta correta. Contém também **Nível** (que estabelece o grau de dificuldade), o **Tempo** (que estabelece o tempo que o usuário tem para responder à pergunta), o **Tipo** (se Simulado ou Avaliação), e a **chave** da questão.

A classe **Lista** está associada à avaliação, avaliação/questão e Usuário, que poderá visualizar o resultado da correção de suas respostas.

5.7. DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES

5.7.1 Usuário

- editar (matricula: Inteiro, nome: String, senha: String, login: String, tipo: Inteiro, RG: Inteiro, sexo: String, dnasc: inteiro, email: String)
- modifica os dados indicados
- incluir (matricula: Inteiro, nome: String, login: String, senha: String, RG: Inteiro).
- inclui no sistema um novo dado
- exclui (matricula: Inteiro, RG: Inteiro)
- Exclui um determinado material do banco de dados

5.7.2 Questão

- editar (idquestao: Inteiro, enunciado: String, resposta: String, tipo: String, nível: String, tempo: Inteiro, alternativa: String, modelo: String)
- modifica os dados indicados
- incluir (idquestao: Inteiro, enunciado: String, resposta: String, tipo: String, nível: String, tempo: Inteiro, alternativa: String, modelo: String, chave: String)
- inclui no sistema um novo dado
- exclui (idquestão: Inteiro)
- Exclui um determinado material do banco de dados

5.7.3 Avaliação

- editar (avaliação_idavaliacao: Inteiro, avaliação_chavequest: String, avaliação_chaveprova: String, avaliação_usuario_matricula: Inteiro, chavequest: String, chaveprova: String, login: String, qobjetiva: Inteiro, qsubjativa: Inteiro, data: Date, usuário_matricula: Inteiro).
- modifica os dados indicados

- incluir (avaliação_idavaliacao: Inteiro, avaliação_chavequest: String, avaliação_chaveprova: String, avaliação_usuario_matricula: Inteiro, chavequest: String, chaveprova: String, login: String, qobjetiva: Inteiro, qsubjativa: Inteiro, data: Date, usuario_matricula: Inteiro).
- inclui no sistema um novo dado
- exclui (avaliação_idavaliacao: Inteiro, avaliação_chavequest: String, avaliação_chaveprova: String, avaliacao_usuario_matricula: Inteiro)
- Exclui um determinado material do banco de dados

5.7.4 Lista

- editar (idlist: Inteiro, data:Date, idusuario: Inteiro, idquestao: String, respondeu: String, chave: String, avaliação_idavaliacao: Inteiro, avaliação_chavequest: String, avaliação_chaveprova: String, avaliação_usuario_matricula: String).
- modifica os dados indicados
- incluir (idlist: Inteiro, data:Date, idusuario: Inteiro, idquestao: String, respondeu: String, chave: String, avaliação_idavaliacao: Inteiro, avaliação_chavequest: String, avaliação_chaveprova: String, avaliação_usuario_matricula: String).
- inclui no sistema um novo dado
- exclui (idlist: Inteiro, idusario: Inteiro, idquestao: String, chave: String, avaliação_idavaliacao: Inteiro, avaliação_usuario_matricula: String).
- Exclui um determinado material do banco de dados

5.7.5 Avaliação/Questão

- editar (avaliacao_idavaliacao: Inteiro, avaliacao_chavequest: String, avaliacao_chaveprova: String, avaliacao_usuario_matricula: Inteiro, questao_idquestao: inteiro).
- modifica os dados indicados
- incluir (avaliacao_idavaliacao: Inteiro, avaliacao_chavequest: String, avaliacao_chaveprova: String, avaliacao_usuario_matricula: Inteiro, questao_idquestao: inteiro).
- inclui no sistema um novo dado

- exclui (avaliacao_idavaliacao: Inteiro, avaliacao_chavequest: String, avaliacao_chaveprova: String).
- Exclui um determinado material do banco de dados

5.8. PROJETO DE BANCO DE DADOS

5.8.1. Modelo de Entidade e Relacionamento

O Diagrama Entidade e Relacionamento (DER), contém todas as tabelas com seus respectivos atributos e os relacionamentos. As tabelas **Lista** e **Questão**, são as principais, assim como seus respectivos relacionamentos.

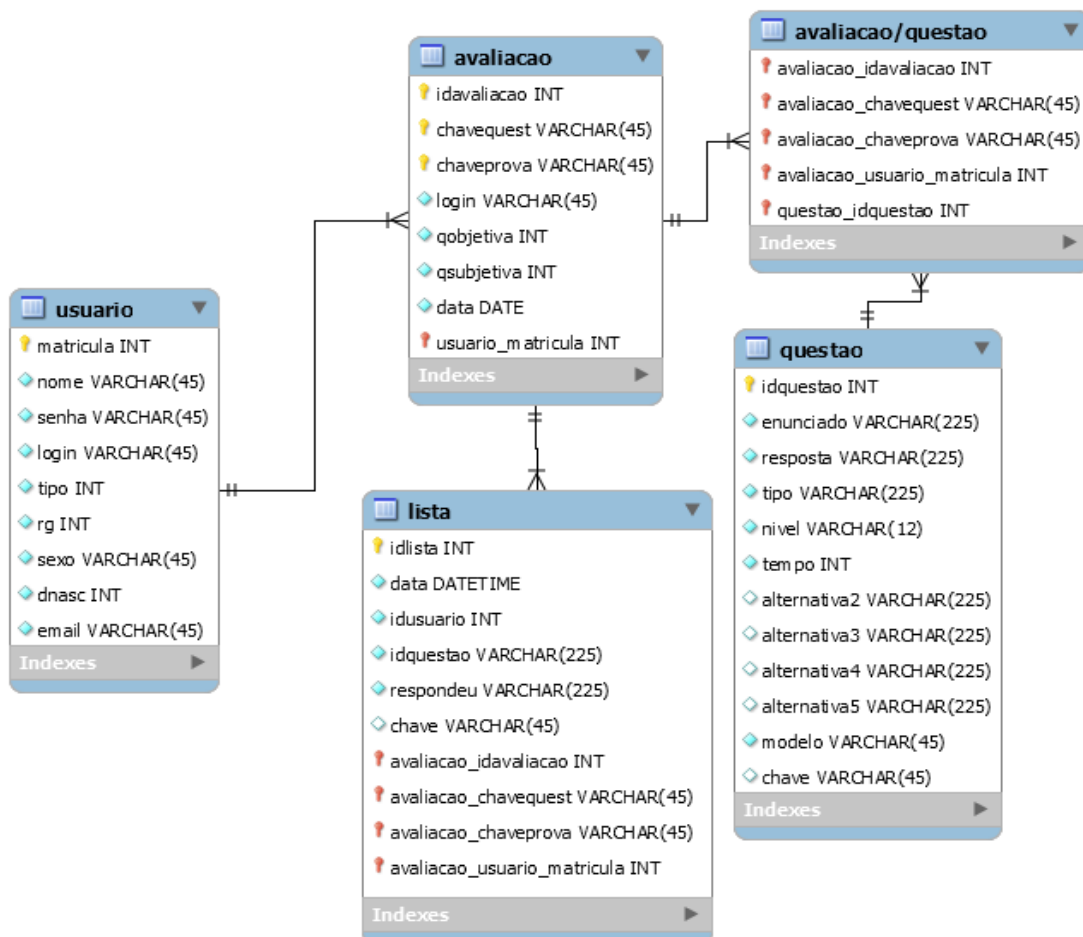


Figura 5.4: Modelo de Entidade-Relacionamento do "SAW".

5.9. PROJETO DE INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

O sistema compreende um banco de questões, sendo que estas questões serão informadas por usuários com nível de acesso de professor ou de administrador. As questões são separadas por Nível (fácil, médio e difícil), Tipo de questão (se para Simulado ou Avaliação), modelo (objetiva ou subjetiva) e tempo (segundos) para resposta.

As questões cadastradas são relacionadas à simulados/avaliações por professores. Esses simulados/avaliações serão respondidos por alunos que estejam vinculados ao sistema, ou que posteriormente serão cadastrados no sistema e vinculados ao mesmo. No momento de compor uma lista de questões (simulados/avaliações) o software SAW faz o sorteio da ordem das alternativas. Assim, uma mesma questão pode ser usada em testes distintos, mas a alternativa correta não está na mesma ordem.

O sistema SAW possui uma tela de *login* para controle dos usuários logados no sistema. Somente é possível acessar o sistema, os usuários que já tenham sido previamente cadastrados. A tela de *login* (Figura 5.5) é composta pelos campos para informar o nome de usuário, a respectiva senha e dois botões, um para entrar e outro para sair do sistema, também poderá ser feito o cadastro de um novo usuário, para posteriormente logar no sistema. Se o usuário que já esteja cadastrado no sistema SAW, e esquecer a sua senha de acesso ao software ele poderá recuperá-la no mesmo campo da tela de *login*, através da opção “Esqueci login/senha”, e automaticamente será aberto uma janela, solicitando que ele insira dados como: RG, matrícula e data de nascimento. Ao inserir esses dados e clicar no comando enviar o sistema automaticamente retorna com o *login* e senha do respectivo usuário.



Figura 5.5: Tela de Login

Ao logar no sistema, o usuário tem acesso à tela principal (Figura 5.6). Essa tela contém os menus para acessar as outras telas do sistema. Na parte superior da tela, estão os menus **Arquivo** onde estão as opções **Logoff** para o usuário desconectar da sua conta, e **Sair** para o usuário sair do sistema. O menu **Configurações** seria para alterar os dados do usuário que já esteja cadastrado no sistema e queira alterar alguma informação que esqueceu ou digitou incorretamente. O menu **Sobre** mostra as informações dos desenvolvedores do sistema SAW (Sistema de Avaliação Web).

Ainda na tela principal há um menu de opções, disposto verticalmente na lateral esquerda da tela. Com ícones para acesso rápido as principais funcionalidades do sistema.

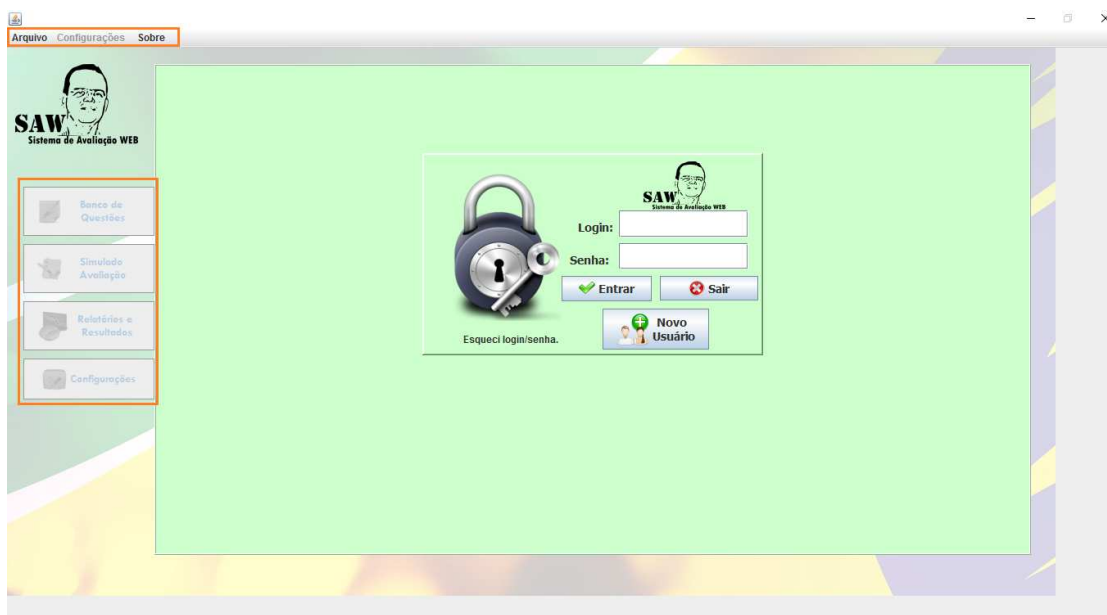


Figura 5.6:Tela Principal do Sistema “SAW”

A Figura 5.7 apresenta a tela de cadastro de novo usuário ao sistema. O usuário irá informar os dados em seus respectivos campos: (nome, rg, matricula, data de nascimento, sexo, e-mail, login, senha, e confirmação da senha) e clicar no comando salvar para que os dados do aluno sejam gravados no banco de dados (Apêndice I - Listagem 3 - Criação de um novo usuário no banco de dados). Ou caso não queira se cadastrar poderá cancelar o cadastro clicando no comando cancelar.

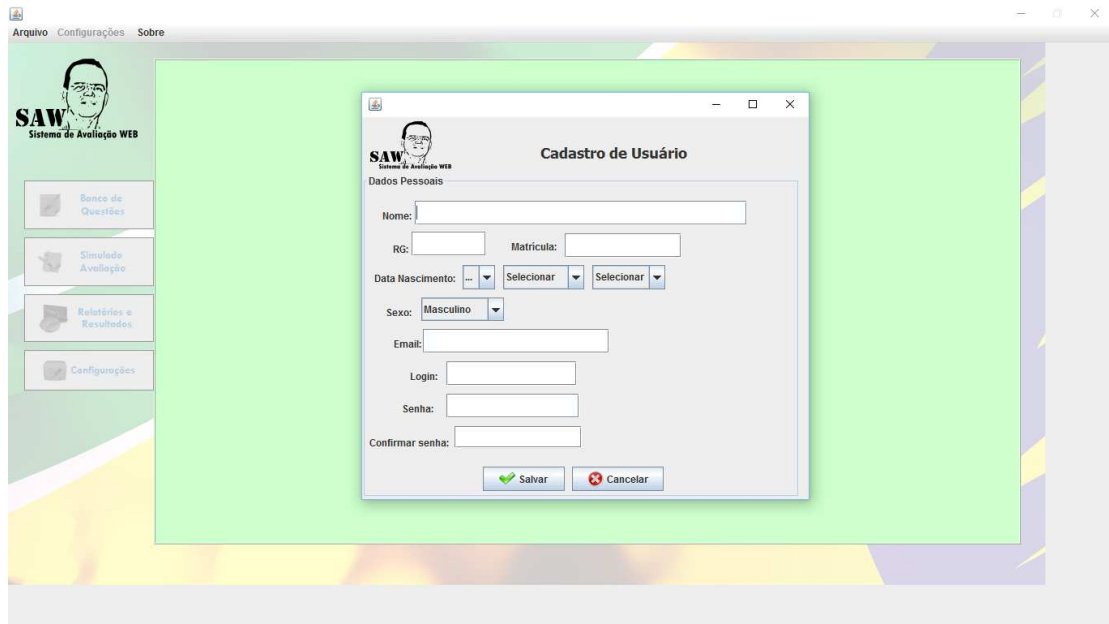


Figura 5.7: Tela de Cadastro de Usuário

A Figura 5.8 apresenta a tela inicial da área do aluno, apresenta as opções de visualizar na parte superior da tela os menus **arquivo**, onde estão as opções logoff e sair. O menu **configurações** com opção de alterar dados do usuário já cadastrado. Apresenta as opções de realizar simulados/avaliações, e consultar os relatórios e resultados dos testes realizados.

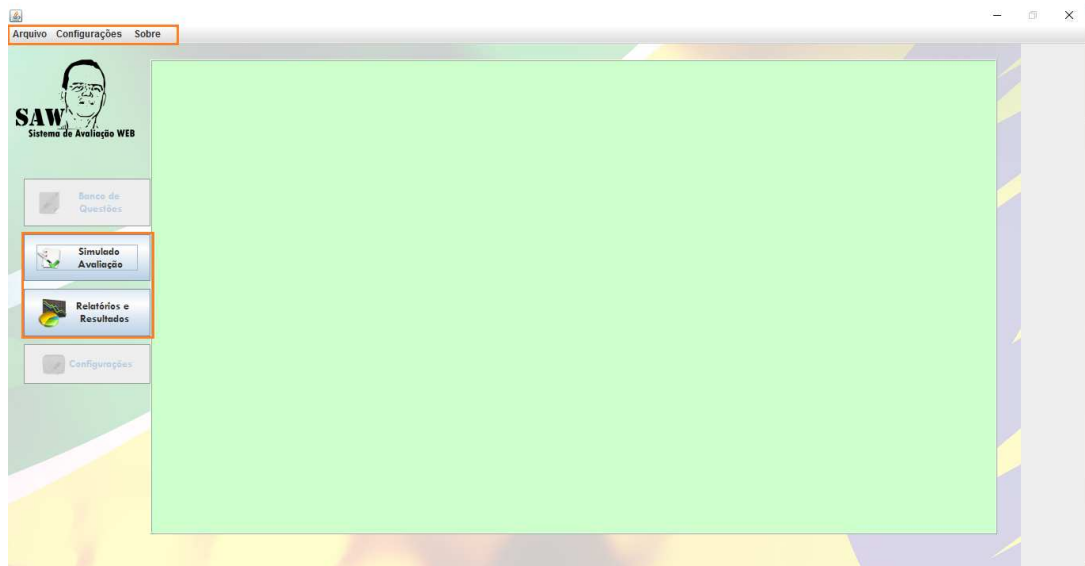


Figura 5.8: Tela inicial da área do aluno

A Figura 5.9 apresenta a tela inicial da área do professor. Por meio da qual o professor pode acessar o ícone do tipo *combo box*, para escolher as opções: Banco de questões (para incluir e pesquisar questão), Simulado/Avaliação (para realizar e configurar simulado e avaliação), Relatórios e Resultados (para pesquisar e obter resultados de forma individual do aluno ou de forma geral da turma em Simulados/Avaliações), e Configurações (para cadastrar a “chave de avaliação” da Avaliação e cadastrar Professor).

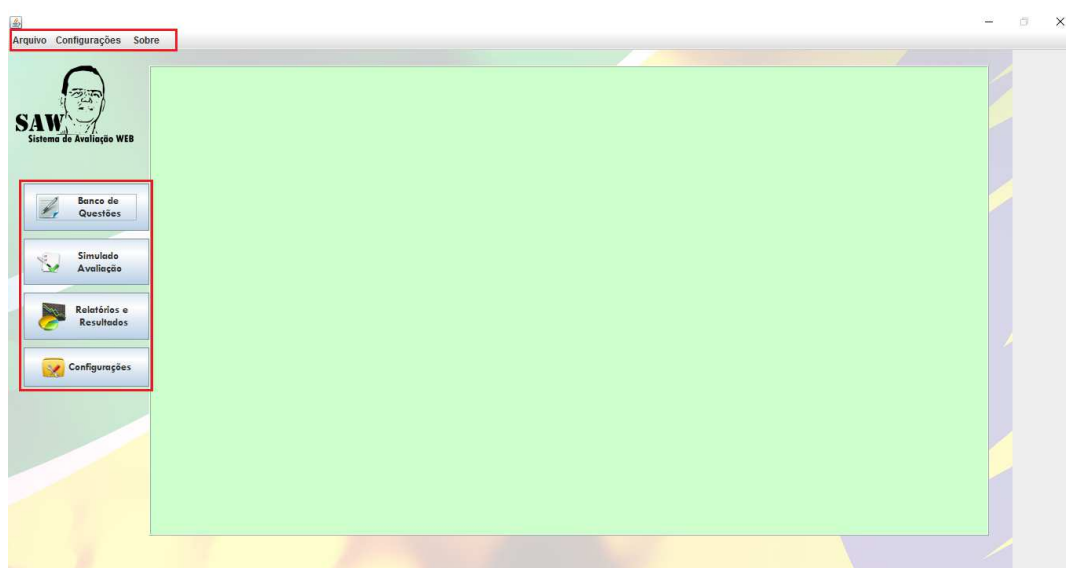


Figura 5.9: Tela inicial da área do professor

Na Figura 5.10 temos o formulário de inclusão de questão. Nessa tela temos as caixas de combinação (*combo box*) para escolher o tipo de questão, o modelo, e o nível da questão. Também ao lado está uma área de texto para preencher o campo tempo (segundos) e a chave da questão para avaliação. Mais abaixo na estrutura do formulário de inclusão de questão, temos as caixas de texto para preencher o enunciado da pergunta, e as alternativas, sendo que uma delas deve, obrigatoriamente, estar marcada como resposta correta. Os botões salvar e cancelar, são para salvar a questão no banco de dados ou cancelar e sair da tela de inclusão de questão.

Formulário de Inclusão de Questão

Tipo de questão: Avaliação (requer chave) Modelo: Objetiva (Múltipla escolha)

Nível: Fácil Tempo (segundos): 60 Chave da questão: A1

Enunciado: Sobre o Sistema Operacional Windows XP com suas configurações padrões e os sistemas de arquivos NTFS, FAT e FAT32, está correto afirmar que o

Resposta Correta: NTFS tem melhor desempenho do que o FAT e o FAT32.

Alternativa 2: NTFS não permite o compartilhamento de recursos.

Alternativa 3: FAT é o único que oferece suporte a domínios.

Alternativa 4: FAT32 é mais seguro por oferecer suporte a recursos como Active Directory.

Alternativa 5: tamanho máximo de um arquivo, no NTFS, é limitado a 2 GB.

Salvar Cancelar

Figura 5.10: Tela de inclusão de questão

Na Figura 5.11, acessando novamente a caixa de combinação (*combo box*) banco de questões, nessa tela é possível realizar as operações de inclusão, pesquisa, exclusão e alteração dos dados da questão (Apêndice I - Listagem 5 - Classe para cadastro de questões).

Pesquisar Questão

Tipo de questão: Simulado (treino) Modelo: Objetiva (Múltipla escolha)

Nível: Fácil Tempo (segundos): 30 Chave da questão:

Enunciado: Na camada de transporte, qual dos seguintes controles é usado para evitar que o host transmissor sobrecarregue os buffers de um host receptor?

Resposta Correta: Controle de fluxo

Alternativa 2: Melhor esforço

Alternativa 3: Criptografia

Alternativa 4: Compressão

Alternativa 5: Evitar congestionamento

Editar Excluir Salvar Cancelar


Figura 5.11: Tela de inclusão, pesquisa, exclusão e alteração de questão

A tela para responder Simulado/Avaliação (Figura 5.12) é composta por uma área de texto na qual encontra-se o enunciado da questão e ao lado, encontra-se o campo tempo (segundos) e na parte inferior da tela estão cinco caixas de verificação (*check box*), onde encontra-se as alternativas, sendo que uma delas deve, obrigatoriamente, estar marcada como resposta correta. Ao selecionar a resposta, utilizando o botão “responder”, ao finalizar o simulado/avaliação o aluno irá utilizar a opção gravar e automaticamente a questão será gravada no banco de dados do sistema SAW.

The screenshot shows a web interface for answering a question. At the top, it says 'Questão nº 1 de 5' and 'Responder Avaliação!'. To the right is a timer 'Tempo (segundos): 36'. The question text is 'São tipos de sistemas operacionais:'. Below this are five radio button options, each with a scrollable list of system types. The bottom bar contains buttons for 'Responder', 'Gravar', 'Cancelar', and 'Abrir Terminal Linux'.

Figura 5.12: Tela para responder simulado/avaliação

Na tela de apresentação de relatórios e resultados (Figura 5.13) é apresentado o desempenho dos alunos em cada simulado ou avaliação. No exemplo mostrado na Figura 5.13 são apresentados a matrícula do aluno (Id aluno), o nome do aluno, a data do simulado/avaliação, a chave da questão, o tipo de questão (se para Simulado ou Avaliação) e a nota do aluno no simulado/avaliação (Apêndice I - Listagem 6 - Classe relatório).

 **Pesquisar Resultados**

* Selecione o(a) simulado/avaliação desejado(a).

Nº	Id Aluno	Nome	Data	Chave	Tipo	Nota
1	1010004201	mateus	2017-03-18	a3	Avaliação	10.0
2	2017111318	luis	2017-03-18	a3	Avaliação	6.0
3	2017888888	carlos	2017-03-18	a3	Avaliação	6.0

Figura 5.13: Apresentação de relatórios e resultados

6. AVALIAÇÃO DO SOFTWARE SAW PROPOSTO EM SALA DE AULA

A princípio, a ferramenta foi desenvolvida para a disciplina de Sistemas operacionais (SO). Entretanto, até como proposta para trabalhos futuros, pretende-se expandir o uso da ferramenta para outras disciplinas dentro da área da informática, devido ao fato de não ter sido ofertada a disciplina de Laboratório de Sistemas Operacionais, no semestre em que foi desenvolvido este sistema; em concordância com o nosso orientador e professor da disciplina de Redes de Computadores, resolvemos fazer a demonstração prática da ferramenta na avaliação final da disciplina de Redes de Computadores.

Após o desenvolvimento do Software SAW, deu-se início à etapa de avaliação prática, que consistiu em verificar o uso da ferramenta como recurso didático para a última avaliação da disciplina de Redes de Computadores.

Ao final da disciplina de Redes de Computadores, aplicou-se à turma composta de 23 alunos, um questionário de 16 questões objetivas, com 4 opções de respostas (Discordo totalmente, Discordo, Concordo, e Concordo totalmente) com opção de comentários em cada questão do questionário. Conforme pode ser verificado no Anexo A - Essa pesquisa objetivou avaliar o software SAW, sob a ótica do aluno, na qual buscou-se a avaliação da ferramenta.

Conforme os alunos terminavam a avaliação, iniciavam o preenchimento do questionário do software. Na primeira pergunta do formulário, foi questionado se eles acharam o software de fácil compreensão e uso. Na avaliação deste 1º item, 48% dos alunos dessa turma respondeu “Concordo”, e 52% respondeu “Concordo totalmente”, ou seja, foi considerado satisfatório a compreensão e o uso do software SAW, conforme ilustrado na Figura 6.1.

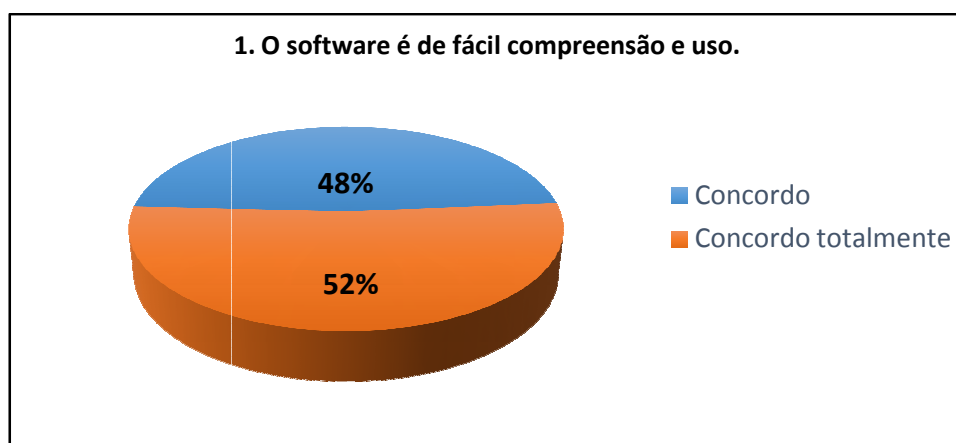


Figura 6.1: Avaliação sobre uso do Software SAW.

Na sequência, no item 2 do questionário foi perguntado se o software estava bem organizado e se era fácil de entender. Da mesma forma que a pergunta anterior, o software atendeu as expectativas da turma, com relação a organização e o conteúdo exposto para a avaliação da disciplina. Com relação a avaliação do item 2 do software, 61% dos entrevistados “Concordam totalmente”, 35% disseram “Concordar” e 4% disseram “Discordar”, pois questionaram que o software deveria possuir um design de interface mais arrojado, mais apelativo, e os botões deveriam ter um tamanho um pouco maior. Conforme ilustrado na Figura 6.2.

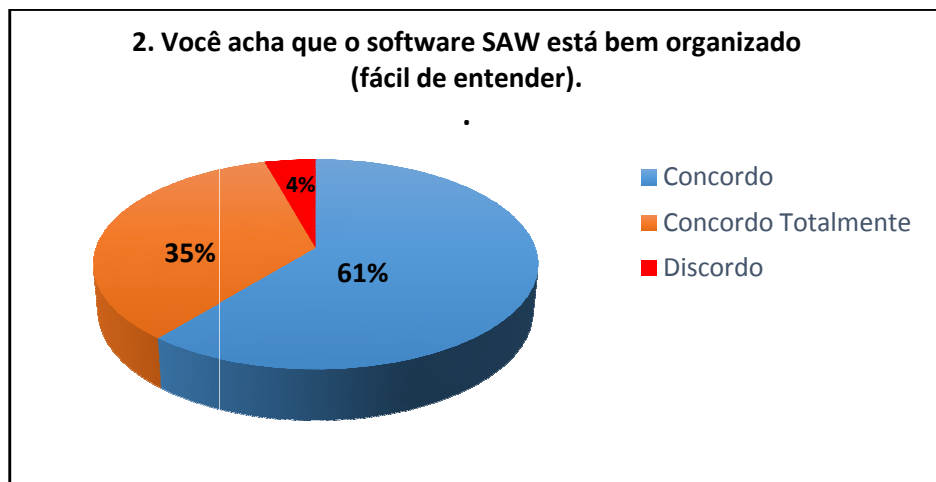


Figura 6.2: Avaliação sobre a organização do software.

Na terceira pergunta do formulário foi questionado se a interface do sistema é agradável e se contribuía para uma boa interação do aluno com o sistema. 61% dos entrevistados disseram “Concordo”, ou seja, boa parte da turma tiveram expectativas atendidas em relação a interface da ferramenta, 35% disseram “Concordo totalmente” dando mais uma margem de satisfação com a interface do sistema, e 4% dos entrevistados disseram “Discordo”, pois alguns alunos disseram que poderia haver maior distribuição dos itens na tela, que tinham muitos espaços vazios na tela. Conforme ilustra na Figura 6.3.

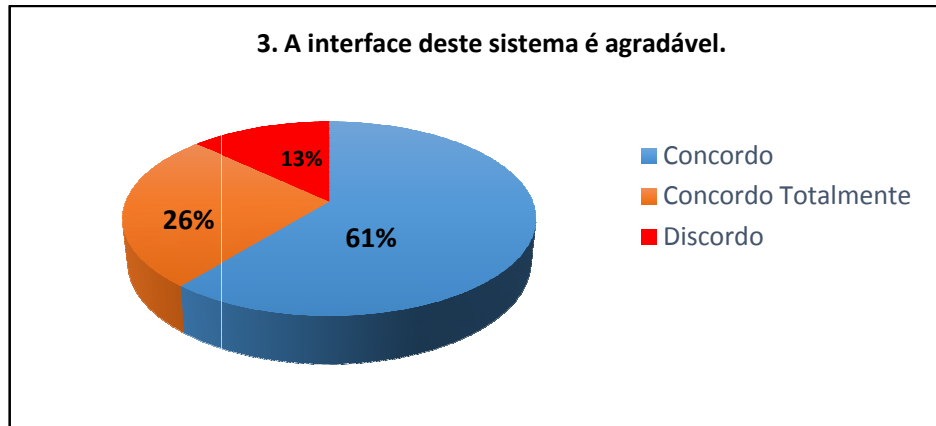


Figura 6.3: Avaliação sobre a interface do sistema.

Na sequência, no item 4 do formulário, foi perguntado se há facilidade de leitura da tela para obter uma interação adequada. 52% disseram “Concordar” que a ferramenta oferece uma boa interação entre o usuário e o sistema. 44% também “Concordam totalmente” que a ferramenta tem uma interface de boa usabilidade, e apenas 4% “Discordam”, alguns disseram que a cor entre as telas tem tons um pouco parecidos. Conforme ilustra a pesquisa na Figura 6.4.

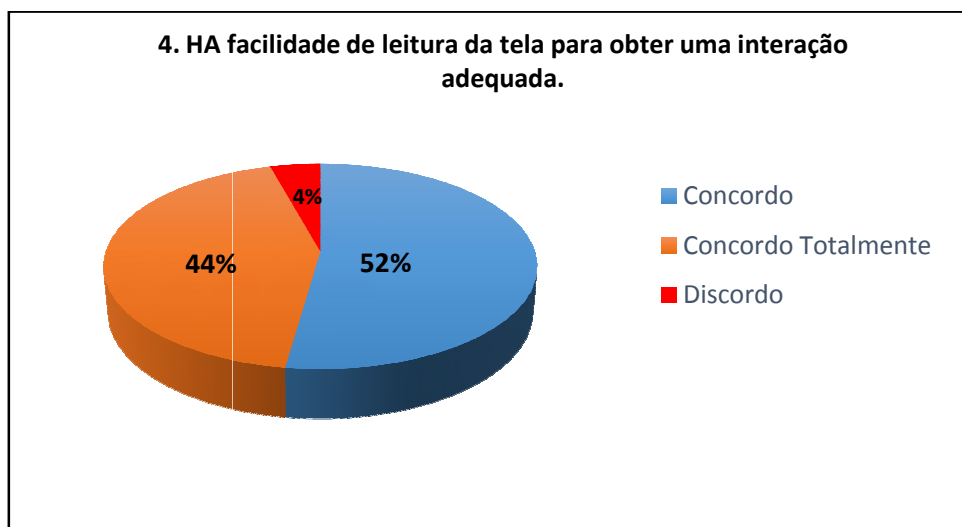


Figura 6.4: Avaliação sobre a interação com a ferramenta.

No item 5, pediu-se que o aluno avaliasse se os símbolos e ícones eram claros e intuitivos. E, na pesquisa, 52% “Concordam” pois a ferramenta apresenta ícones de fácil entendimento, 44% disseram “Concordar totalmente”, e 17 % disseram “Discordar”, questionando devido ao fato dos botões serem pequenos para o tamanho da tela. Ilustrado na Figura 6.5.

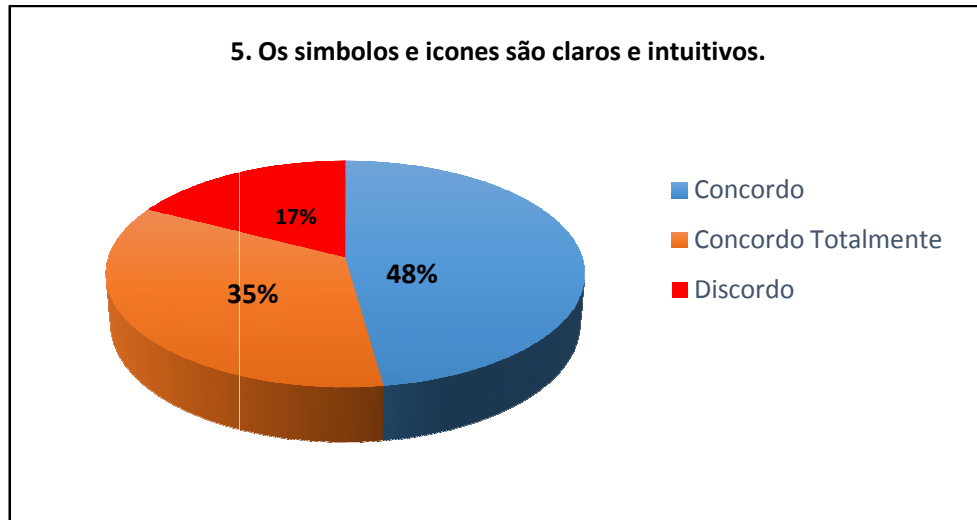


Figura 6.5: Avaliação dos símbolos e ícones do software.

No item 6, do formulário de pesquisa, perguntou-se aos alunos se os comandos pedidos pelo software eram claros, e de forma satisfatória 43% disseram que “Concordavam” que o software possui comandos claros e objetivos, e 56% “Concordavam totalmente”, que o software possui comandos de resposta rápida. Figura 6.6.

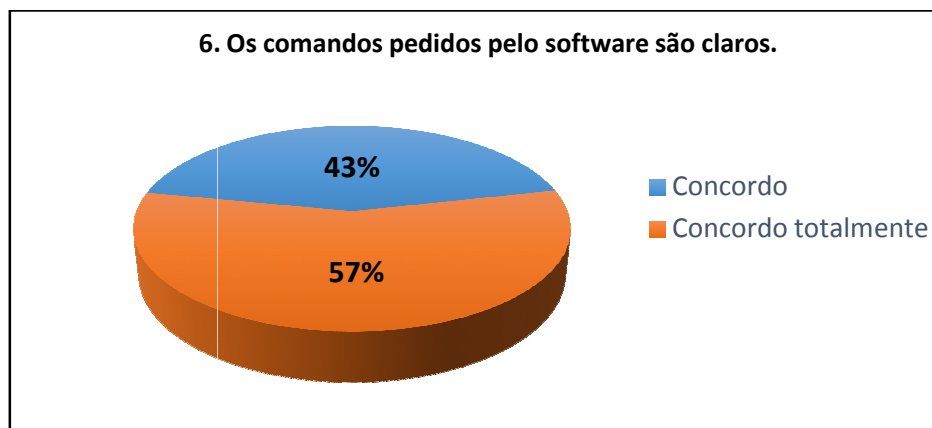


Figura 6.6: Avaliação sobre os comandos do software.

No item 7, do formulário de pesquisa, perguntou-se aos alunos se o software possui estabilidade, e uma parcela significativa da turma respondeu que o mesmo apresenta boa estabilidade, ou seja 52% disseram que “Concordavam totalmente”, e 48% “Concordavam”, pois em alguns relatos de alguns alunos afirmaram que o software funcionou normalmente, sem apresentar nenhum tipo de falha ou lentidão e isso proporcionou aos alunos poder fazer a prova de forma satisfatória. Conforme ilustra na Figura 6.7.

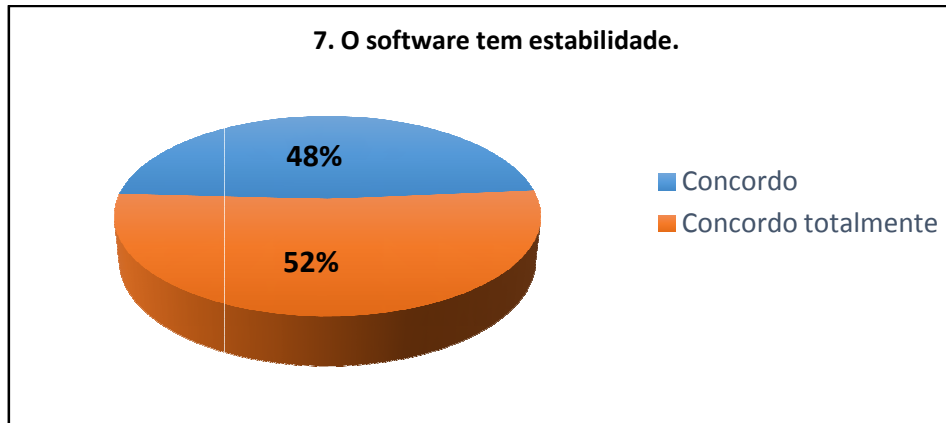


Figura 6.7: Avaliação sobre a estabilidade do software.

Na questão seguinte, apresentado no gráfico, mostra que uma parcela significativa da turma achou o software fácil de aprender no ambiente avaliativo de uma disciplina, ou seja, que 57% “Concorda totalmente”, e 43% “concorda” que o software é fácil de aprender, alguns alunos disseram que a ferramenta é intuitiva e a sua estrutura de abas e botões são organizados. Conforme ilustra na Figura 6.8.

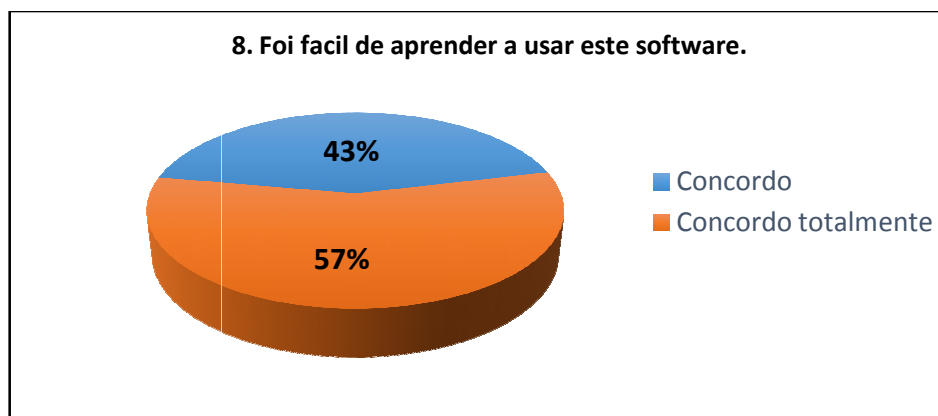


Figura 6.8: Avaliação sobre a aprendizagem do software.

No item 9, foi perguntado aos alunos se foi fácil navegar nos menus e teclas do software. Nesse item do questionário houve uma boa avaliação por parte dos alunos ao software, pois a maioria da turma analisou de forma positiva a forma de se acessar os menus e tecla do software, na análise 52% dos entrevistados “Concordaram totalmente”, cerca de 44% “Concordaram” e apenas 4% “Discordam”, pois alguns alunos que discordaram disseram que o software possui menus pequenos para o tamanho da tela. Mas no geral a avaliação foi positiva conforme mostra a Figura 6.9.

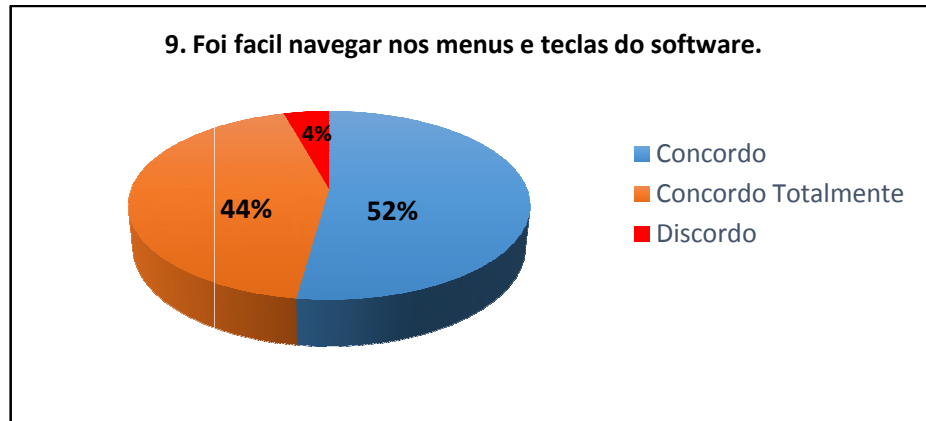


Figura 6.9: Avaliação sobre menus do software.

Na sequência, foi perguntado se o software atendia as expectativas da turma, e uma boa porcentagem da turma respondeu que atendeu as suas expectativas, pois 57% dos entrevistados disseram “Concordar” que o software funciona de forma satisfatória e 39% confirmaram a análise anterior, com a avaliação de que o software é intuitivo e responde bem aos comandos solicitados, e apenas 4% “Discordam” no questionário. Ilustrado na Figura 6.10.

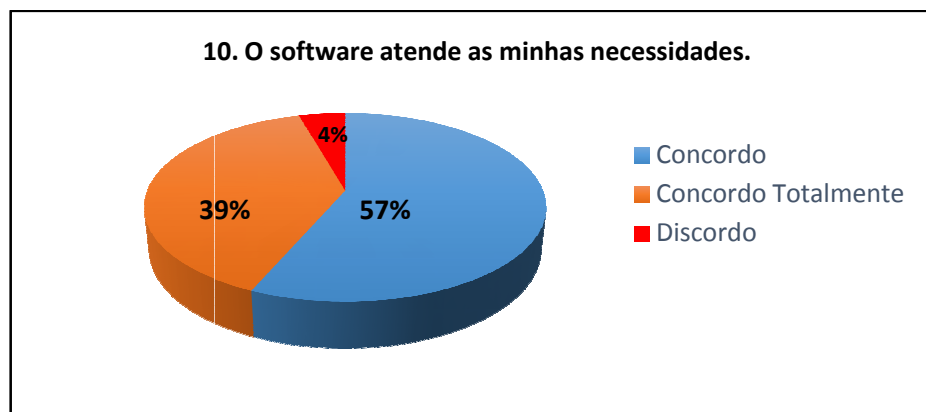


Figura 6.10: Avaliação sobre a importância do software.

No item 11, do questionário, foi perguntado se o aluno tinha a possibilidade de obter o resultado da sua prova ao final da avaliação usando a ferramenta. Uma grande porcentagem da turma respondeu que conseguiu obter o resultado após fazer a prova usando a ferramenta, 43% responderam “Concordo” e 48% responderam, que “Concordava totalmente”, que a ferramenta oferece um aprendizado interessante, e apenas 4% “Discordam” na pesquisa, pois apesar de ter sido explicado no início da avaliação como acessar os resultados, alguns alunos

informaram que não conseguiram obter o resultado ao final da avaliação. Conforme ilustra na Figura 6.11.

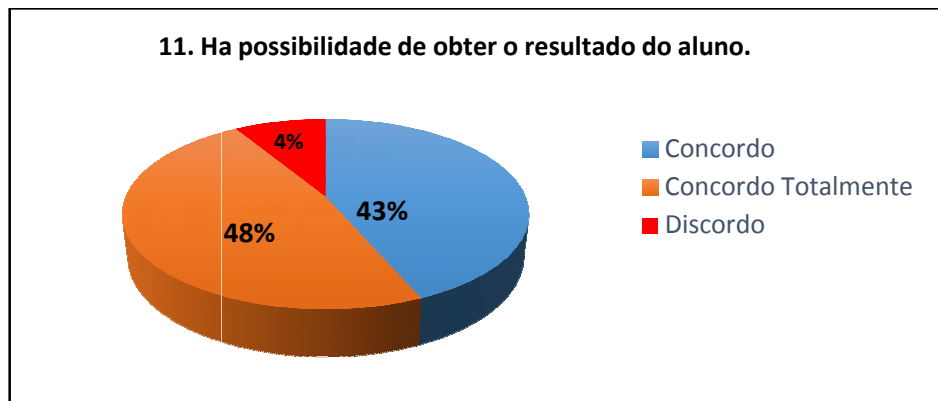


Figura 6.11: Avaliação sobre obtenção de resultado do aluno.

Na questão seguinte, foi perguntado se o aluno achava que o software garante um ambiente de aprendizado mais rico. Nessa questão 70% dos entrevistados “Concordavam” que o software garante um aprendizado mais rico, 22% “Concordavam totalmente”, e que 4% “Discordavam”, pois relataram que falta algumas funções no software e a novidade foi que 4% “Discordavam totalmente”, relataram que a interface e outras funções precisam de melhorias, mas no geral a avaliação é positiva. Conforme ilustra a Figura 6.12.

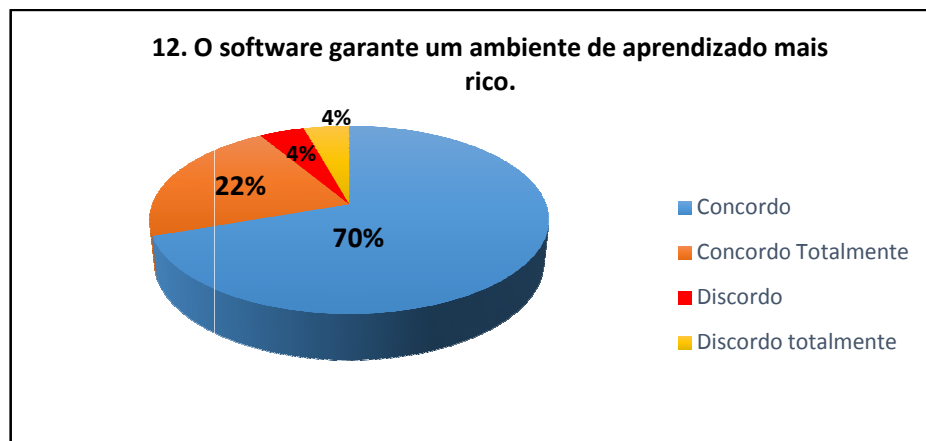


Figura 6.12: Experiência dos alunos no ambiente de aprendizado.

No item 13, foi perguntado ao aluno, se ele achava o tempo adequado para completar as tarefas. Na análise que foi feita antes de terem sido inseridas as questões no software, foi verificado se o tempo seria adequado para que o aluno completasse a avaliação em tempo hábil, e nesse contexto o aluno teve um tempo de 3 minutos para resolver cada questão que estava inserida no software. E na análise da turma verificou-se que 52% dos alunos disseram

que “Concordavam”, ou seja, concordavam que o tempo que foi proposto estava adequado para fazer as questões, e 48% “Concordavam totalmente”, ratificaram que o tempo foi adequado para terminar a avaliação, até antes do tempo total estipulado pelo professor. Conforme ilustrado na Figura 6.13.

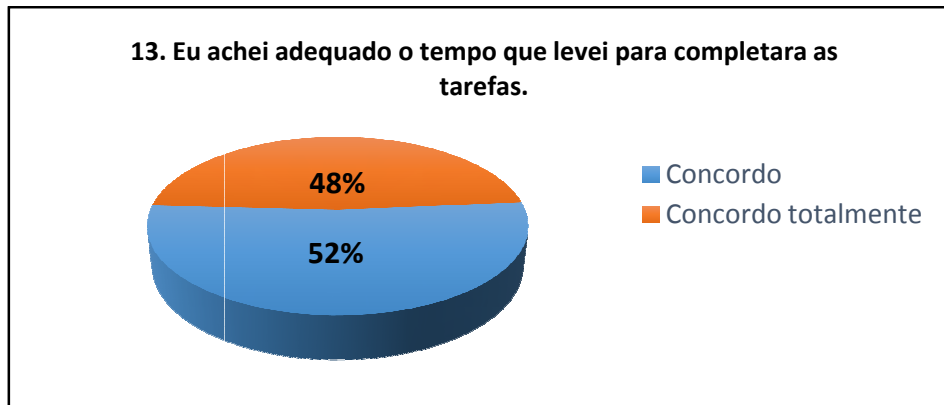


Figura 6.13: Avaliação dos alunos sobre o tempo para completar a tarefa.

No item 14, foi perguntado ao aluno, se ele conseguiu completar com sucesso as tarefas, usando a ferramenta; na análise que foi feita deste item no questionário, ocorreu um empate entre as pesquisas deste item, no qual 48% “Concordavam” e 48% “Concordavam totalmente”, ou seja, atendeu as expectativas da turma e deu para completar com êxito as tarefas usando a ferramenta e apenas 4% “Discordavam”. Conforme ilustra na Figura 6.14.

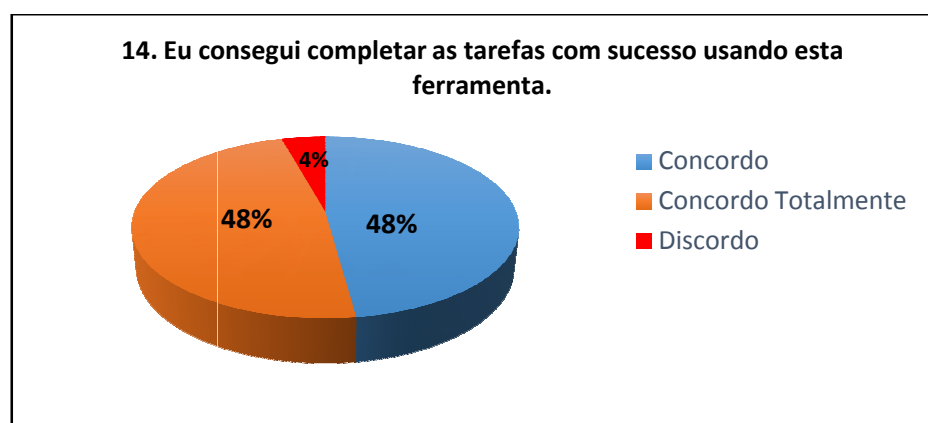


Figura 6.14: Avaliação sobre completar as tarefas utilizando a ferramenta.

No item 15, foi perguntado ao aluno se o software fornece todas as informações necessárias para completar as tarefas de forma clara e compreensível, e 56% dos entrevistados disseram que “Concordavam” em relação a ferramenta, que ela atendia as suas expectativas e

35% disseram que as informações propiciaram que pudessem terminar as tarefas em tempo hábil, e apenas 9% “Discordam”. Conforme ilustra a Figura 6.15.

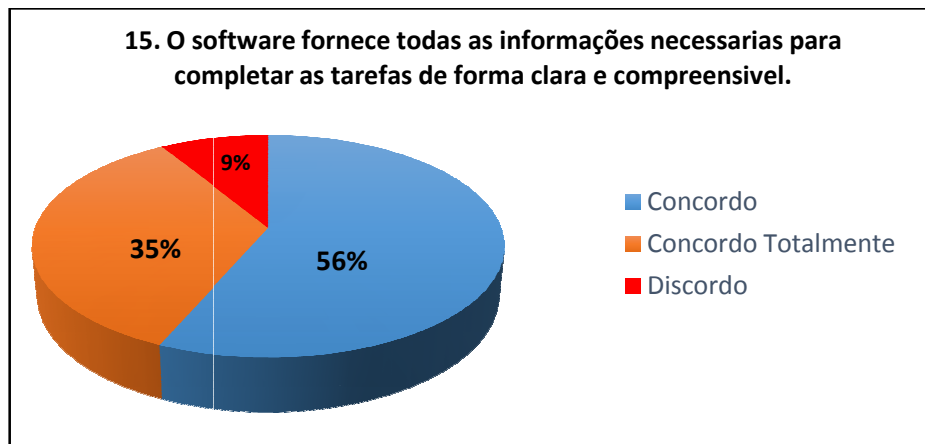


Figura 6.15: Avaliação se o software fornece as informações de forma clara.

Na última pergunta do questionário, perguntou-se aos alunos se eles recomendariam a utilização deste software. A avaliação da turma foi positiva, na qual 39% disseram que “Concordavam” que a ferramenta é um bom instrumento avaliativo e 61% “Concordavam totalmente”, o que foi analisado conforme a avaliação do questionário pela turma, é que a avaliação da disciplina com a ferramenta se torna interessante para o aprendizado do aluno e a otimização do tempo, não somente para o aluno mas também para o professor, pois o mesmo poderá ao termino da avaliação, já obter o resultado da turma de forma individual ou geral. Figura 6.16.

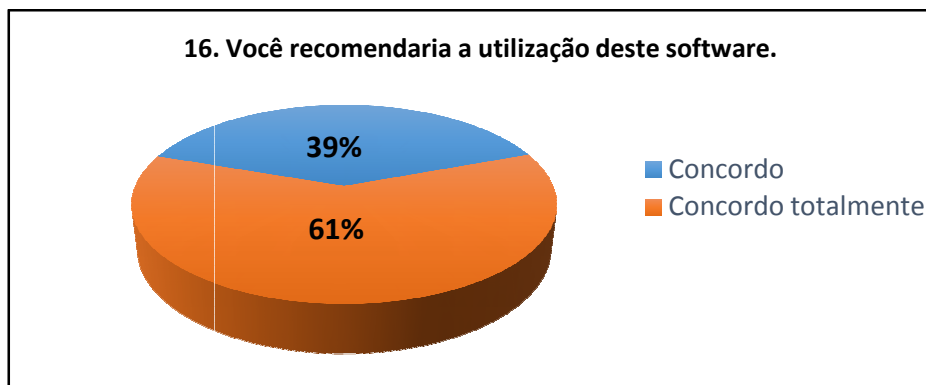


Figura 6.16: Avaliação sobre a utilização do software.

7. CONCLUSÃO

7.1 Considerações Finais

O uso de softwares educacionais auxiliam o processo de avaliação de alunos com intuito de agilizar o desenvolvimento das atividades em sala de aula, passo importante no processo de ensino-aprendizagem, desenvolvendo também o raciocínio, motivação e criatividade dos alunos.

O trabalho focou-se no desenvolvimento, implementação e avaliação do sistema SAW (Sistema de Avaliação Web). Foi disponibilizado para uso em sala de aula para a disciplina de Laboratório de Sistemas Operacionais.

Com base nisto este sistema demonstrou-se de grande viabilidade, pois possibilita ao professor acelerar o processo de elaboração e correção de provas e/ou simulados, ajudando na dinamização de suas aulas. Processo este que demandava um tempo superior, porque na maioria das vezes eram feito manualmente.

O sistema SAW proporciona nova experiência para professores e alunos, além disso o aluno poderá utilizar a ferramenta como forma de verificar o seu próprio conhecimento, desafiando-se a responder testes cada vez mais avançados.

7.2 Trabalhos Futuros

Algumas sugestões podem ser citadas para trabalhos futuros a serem desenvolvidos:

- a) Implantação do sistema SAW para outras disciplinas;
- b) Ampliação de outros recursos na ferramenta e algumas melhorias no projeto: como categorizar as perguntas por assuntos e identificar os erros e acertos por assunto. Assim o professor pode identificar conteúdos que precisam ser revistos ou reforçados;
- c) Desenvolver uma versão do SAW na plataforma Mobile.

REFERÊNCIAS

ANDRES, Daniela Pinto et al. **Um estudo teórico sobre as técnicas de avaliação de software educacional**. In: IX Seminário de Computação, 1.,2000, Blumenau. Anais.... CD, artigo 21

ANIDO, R. (2000). “Uma proposta de plano pedagógico para a matéria de Sistemas Operacionais”. Anais do II Curso de Qualidade sobre Educação em Computação, XX Congresso da SBC.

ASTAH. **Astah Community - Site da ferramenta**, 2016. Disponível em: <http://astah.net/editions/community> Acesso em: 11 nov. 2016

BELLARD: Máquina Virtual Linux Web.

Disponível em: <http://bellard.org/jslinux/>. Acesso em: 07 set. 16 16:15h.

CAMPOS, Gilda H. B. de; ROCHA, Ana Regina C. **Manual para Avaliação da Qualidade do Software Educacional**. Rio de Janeiro: Publicações Técnicas, 1996.

Cano, C. A. Os Recursos da informática e os Contextos de Ensino e Aprendizagem. In: **Sancho**, Juana M. Para Uma tecnologia Educacional. Porto Alegre: Artmed, 1988.

CARVALHO, P.C.M., JUCÁ S.C.S. Programa didático de dimensionamento de sistemas fotovoltaicos autônomos. **Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia - COBENGE**, Rio de Janeiro, Art. EDS092, 2003.

DEITEL, H. M.: Java Como Programar. Porto Alegre 2003.

FURTADO, Alfredo Braga; COSTA JR, Julio Valente. Prática de Análise e Projeto de Sistemas. Belém-PA, 2010.

HALL, Marty: Core Servlets and JavaServer Pages. UpperSaddle River, NJ, 2000.

INDRUSIAK, Leandro Soares: Linguagem Java. Universidade Federal de Rio Grande do Sul - UFRGS. 1996.

Disponível em: <http://www.cin.ufpe.br/~arfs/introjjava.pdf>. Acesso em: 10 set. 16 10:22h

MACHADO, F. B. And. Maia, L. P. **Arquitetura de Sistemas Operacionais**. 3º ed., LTC, 2002.

MACHADO, F. B.; MAIA, L.P. Um Framework construtivista no aprendizado de sistemas Operacionais - uma proposta pedagógica com o uso do simulador **SOsim**. In: XII Workshop de Educação em Computação (WEI), XXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), Salvador, BA.2004.

MAIA, L. P. (2001). “**SOsim**: Simulador para o Ensino de Sistemas Operacionais”. Tese de Mestrado, Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NCE/UFRJ), Março.

MAIA, L.P. (2004). “Página do **SOsim**”. Disponível na Internet em <http://www.training.com.br/sosim>. Acesso em: 10 out. 2016.

MARTINS, Marcus; NASCIMENTO, Tatiana; SILVA, Wellen. **Uma proposta de um processo para o desenvolvimento de softwares Educacionais: A aplicação no projeto SISO**. 2003. 109 f. trabalho de Conclusão de curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Centro Universitário do Pará, CESUPA.

MAZIERO, C. A. Reflexões sobre o ensino prático de sistemas operacionais. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO. 10. Florianópolis, 2002. **Anais**. Porto Alegre: SBC, 2002.

MILANI, A. **MySQL – guia do programador**. São Paulo: Novatec, 2007.

MYSQL. **MySQL**. Disponível em: <<http://www.mysql.com>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

NETBEANS. **NetBeans IDE**. Disponível em: <<http://www.netbeans.org>>. Acesso em: 19 out. 2016.

OLIVEIRA, C.C.; COSTA, J. W; MOREIRA, M. Ambientes informatizados de aprendizagem: produção e avaliação de software educativo. Ed Papyrus. Campinas, SP. 2001.

OLIVEIRA, Celina Couto de; COSTA, José Wilson da; MOREIRA, Mercia. **Ambientes informatizados de aprendizagem**: Produção e avaliação de software educativo. 1. ed. Campinas: Papyrus, 2001.

PRESSMAN, R. **Engenharia de Software**. 7ª Ed., São Paulo: McGraw-Hill, 2011.

REIS, F. P.; JÚNIOR, P. A. P.; COSTA, H. A. X. **TBC-SO/ WEB**: Um Software Educacional para o Ensino de Políticas de Escalonamento de Processos e de Alocação de

Memória em Sistemas Operacionais. *In: XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Florianópolis, SC. 2009.*

SAMPAIO, PROF. DR. LÍVIA MARIA RODRIGUES CAMPOS, UFCG, **Diagrama de casos de uso.** Disponível em: <http://www.dsc.ufcg.edu.br/sampaio/cursos/2007.1/Graduação/SIII/Uml/diagramas/usecases/usecases.html>. Acesso em 15 fev. 2017.

Sancho, J.M. (1998). Para uma Tecnologia educacional. Porto Alegre: Editora ArtMed.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor da atualidade.** 2.ed. São Paulo: Érica, 2000.

VALENTE, J. et al. **O computador na sociedade do conhecimento.** [S.l.]: Universidade Estadual de Campinas, Núcleo de Informática Aplicada à Educação, 2002.

WORKBENCH. **MySQL workbench.** Disponível em: <<http://wb.mysql.com/>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

APÊNDICE I - Código Fonte

```

1 package saw;
2
3 import java.awt.Image;
4 import java.awt.event.KeyEvent;
5 import java.sql.SQLException;
6 import java.util.logging.Level;
7 import java.util.logging.Logger;
8 import javax.swing.ImageIcon;
9 import javax.swing.JOptionPane;
10
11 public class loginn extends javax.swing.JPanel {
12     princ p;
13     public loginn(princ p) {
14         initComponents();
15         this.p=p;
16

```

Listagem 1 - Código para login ao sistema

```

150 private void novoActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
151     novo n = new novo();
152     n.setVisible(true);
153     n.setLocationRelativeTo(null);
154 }
155 public void ve () {
156     int i=(KeyEvent.VK_ENTER);
157     if(i==10){
158         executa();
159     }
160 }
161
162 public void executa(){
163     String login, senha;
164
165     login=log.getText();
166     senha=sen.getText();
167
168     if(login.equals("") || senha.equals("")){
169         JOptionPane.showMessageDialog(null, "Preencha o campo Login e/ou Senha.");
170     } else {
171         try {
172             if(new bancoSQL().verificasenha(login, senha)){
173                 p.user(login);
174                 this.setVisible(false);
175             } else {
176                 JOptionPane.showMessageDialog(null, "Usuário ou senha incorreto!");
177             }
178         } catch (SQLException ex) {
179             Logger.getLogger(loginn.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
180         }
181     }
182 }

```

Listagem 2 – Método da classe para login de Usuário

```

244 public boolean inserirNovo(int mat,String nom,String sen,String login, int tipo, int rg, String sex, String dnasc, String email) {
245     boolean b = false;
246     try {
247         String sql = "INSERT INTO 'usuario'('matricula', 'nome', 'senha', 'login', 'tipo', 'rg', 'sexo', 'dnasc', 'email') VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)";
248
249         PreparedStatement stmt = conex.prepareStatement(sql);
250
251         stmt.setInt(1, mat);
252         stmt.setString(2,nom);
253         stmt.setString(3,sen);
254         stmt.setString(4,login);
255         stmt.setInt(5,tipo);
256         stmt.setInt(6,rg);
257         stmt.setString(7,sex);
258         stmt.setInt(8,Integer.parseInt(dnasc));
259         stmt.setString(9,email);
260
261         stmt.execute();
262         stmt.close();
263         b=true;
264     } catch (SQLException ex) {
265         Logger.getLogger(bancoSQL.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
266         b=false;
267     }
268     return b;
269 }
270 }

```

Listagem 3 – Criação de um novo usuário no banco de dados

```

1 package saw;
2
3 import java.awt.Color;
4 import java.awt.Image;
5 import java.sql.SQLException;
6 import java.util.List;
7 import java.util.logging.Level;
8 import java.util.logging.Logger;
9 import javax.swing.ImageIcon;
10 import javax.swing.JOptionPane;
11
12 public class editarusuario extends javax.swing.JPanel {
13     List<Usuario> lista;
14     public editarusuario(List<Usuario> lista) {...26 linhas }
15
16     public void habilita() {
17         perf.setEnabled(true);
18     }
19
20     public void desabilita() {
21         perf.setEnabled(false);
22         nom.setEditable(false);
23         mat.setEditable(false);
24         salforminc.setEnabled(false);
25     }
26
27     public void monta() {
28         mat.setText(lista.get(0).getMatricula()+"");
29         nom.setText(lista.get(0).getNome());
30         if(lista.get(0).getTipo()==0) {
31             perf.setSelectedIndex(0);
32         }
33         if(lista.get(0).getTipo()==1) {
34             perf.setSelectedIndex(1);
35         }
36     }
37 }
38 }

```

Listagem 4 –Classe editar usuário

```

316 private void salformincActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
317     String tipoquest, nivel, modelo, chave, enunciado, resposta, alt2, alt3, alt4, alt5, log = new String();
318     log="Falhas detectadas:";
319     int tempo=0,ok=0;
320     chave=cq.getText();
321     tipoquest=tq.getSelectedItem().toString();
322     if ("Avaliação (requer chave)".equals(tipoquest)){
323         if(chave.equals("")){
324             ok=1;
325             log=log+"\n\n* Preencha a Chave de questão.";
326         }
327     }
328     if ("Simulado E Avaliação (requer chave)".equals(tipoquest)){
329         if(chave.equals("")){
330             ok=1;
331             log=log+"\n\n* Preencha a Chave de questão.";
332         }
333     }
334     nivel=nl.getSelectedItem().toString();
335     modelo=mo.getSelectedItem().toString();
336     enunciado=en.getText();
337     if(enunciado.equals("")){
338         ok=1;
339         log=log+"\n\n* Preencha o enunciado.";
340     }
341     resposta=rc.getText();
342     if(resposta.equals("")){
343         ok=1;
344         log=log+"\n\n* Preencha a resposta correta.";
345     }
346     alt2=a2.getText();
347     alt3=a3.getText();
348     alt4=a4.getText();
349     alt5=a5.getText();
350
351     if(modelo.equals("Objetiva (Multipla escolha)"){
352         if(alt2.equals("")){
353             ok=1;
354             log=log+"\n\n* Preencha a Alternativa 2.";
355         }
356         if(alt3.equals("")){
357             ok=1;
358             log=log+"\n\n* Preencha a Alternativa 3.";
359         }
360         if(alt4.equals("")){
361             ok=1;
362             log=log+"\n\n* Preencha a Alternativa 4.";
363         }
364         if(alt5.equals("")){
365             ok=1;
366             log=log+"\n\n* Preencha a Alternativa 5.";
367         }
368     }
369     try{
370         tempo = Integer.parseInt(ts.getText());
371     } catch (Exception e) {
372         ts.setText("");
373         ok=1;
374         log=log+"\n\n* Preencha o tempo. Apenas número.";
375     };
376     if(ok==1){
377         JOptionPane.showMessageDialog(null, log);
378     }
379     if(ok==0){
380         questao q = new questao();
381         q.setAlt2(alt2);
382         q.setAlt3(alt3);
383         q.setAlt4(alt4);
384         q.setAlt5(alt5);
385         q.setChave(chave);
386         q.setEnunciado(enunciado);
387         q.setModelo(modelo);
388         q.setNivel(nivel);
389         q.setResposta(resposta);
390         q.setTempo(tempo);
391         q.setTipoquest(tipoquest);
392         try {
393             if(new bancoSQL().incluirquestao(q){
394                 JOptionPane.showMessageDialog(null, "Questão Cadastrada com sucesso!");
395                 this.setVisible(false);
396             } else {
397                 JOptionPane.showMessageDialog(null, "Erro ao cadastrar!");
398             }
399         } catch (SQLException ex) {

```

```

400         Logger.getLogger(incluir.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
401     }
402 }
403
404
405 private void tqActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
406     if(this.tq.getSelectedItem().toString().equals("Simulado (treino)")){
407         cq.setText("");
408         cq.setEnabled(false);
409         cq.setBackground(Color.GRAY);
410         cqq.setForeground(Color.GRAY);
411     }
412     if(this.tq.getSelectedItem().toString().equals("Avaliação (requer chave)")){
413         cq.setEnabled(true);
414         cq.setBackground(Color.WHITE);
415         cqq.setForeground(Color.DARK_GRAY);
416     }
417     if(this.tq.getSelectedItem().toString().equals("Simulado E Avaliação (requer chave)")){
418         cq.setEnabled(true);
419         cq.setBackground(Color.WHITE);
420         cqq.setForeground(Color.DARK_GRAY);
421     }
422     //Avaliação (requer chave), Simulado E Avaliação (requer chave)
423 }
424
425 private void moActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
426     if (mo.getSelectedItem().toString().equals("Subjetiva (Escrita)")){
427         a2.setEnabled(false);
428         a2.setBackground(Color.GRAY);
429         a2.setText("");
430         a22.setForeground(Color.GRAY);
431
432         a3.setEnabled(false);
433         a3.setBackground(Color.GRAY);
434         a3.setText("");
435         a33.setForeground(Color.GRAY);
436
437         a4.setEnabled(false);
438         a4.setBackground(Color.GRAY);
439         a4.setText("");
440         a44.setForeground(Color.GRAY);
441
442         a5.setEnabled(false);
443         a5.setBackground(Color.GRAY);
444         a5.setText("");
445         a55.setForeground(Color.GRAY);
446     }
447     if (mo.getSelectedItem().toString().equals("Objetiva (Multipla escolha)")){
448         a2.setEnabled(true);
449         a2.setBackground(Color.WHITE);
450         a22.setForeground(Color.DARK_GRAY);
451
452         a3.setEnabled(true);
453         a3.setBackground(Color.WHITE);
454         a33.setForeground(Color.DARK_GRAY);
455
456         a4.setEnabled(true);
457         a4.setBackground(Color.WHITE);
458         a44.setForeground(Color.DARK_GRAY);
459
460         a5.setEnabled(true);
461         a5.setBackground(Color.WHITE);
462         a55.setForeground(Color.DARK_GRAY);
463     }
464
465     // Objetiva (Multipla escolha), Subjetiva (Escrita)
466 }

```

Listagem 5 – Classe para cadastro de questões

```

4   import java.sql.SQLException;
5   import java.util.Calendar;
6   import java.util.List;
7   import java.util.logging.Level;
8   import java.util.logging.Logger;
9   import javax.swing.ImageIcon;
10  import javax.swing.JComboBox;
11  import javax.swing.JOptionPane;
12  import javax.swing.JTextField;
13
14  public class relatorio extends javax.swing.JPanel {
15  princ p;
16
17      public relatorio(princ p) {
18          initComponents();
19          this.p=p;
129 private void canpesqActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
130     this.setVisible(false);
131 }
132
133 private void salformincActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
134     String sql="Select * from lista",sql2="", log="Falhas detectadas:", dnas="";
135     int add=0, ok =0;
136     try {
137         sql2 = (" idusuario = '"+new bancoSQL().pegaid(p.usuario)+"'");
138         add=1;
139     } catch (SQLException ex) {
140         Logger.getLogger(relatorio.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
141         log = log + "\nErro ao conectar ao banco. Tente novamente.";
142         ok=1;
143     }
144     if ("".equals(ca.getText())){
145     } else {
146         sql2 = sql2 + " and chave = '"+ca.getText()+"'";
147         add=1;
148     }
149
150     //***** Tratamento data *****
151     //data nascimento
152     if((dc.getSelectedIndex()==0) && (mc.getSelectedIndex()==0) && (ac.getSelectedIndex()==0)){
153     } else {
154         if((ac.getSelectedIndex()==0)){
155             log=log+"\nSelecione o Ano no campo 'Data'";
156             ok=1;
157         } else {
158             dnas=dnas+ac.getSelectedItem();
159         }
160         if((mc.getSelectedIndex()==0)){
161             log=log+"\nSelecione o Mês no campo 'Data'";
162             ok=1;
163         } else {
164             dnas=dnas+mc.getSelectedIndex();
165         }
166         if((dc.getSelectedIndex()==0)){
167             log=log+"\nSelecione o Dia no campo 'Data'";
168             ok=1;
169         } else {
170             dnas=dnas+dc.getSelectedItem().toString();
171         }
172     }
173     sql2= sql2+" and data = '"+dnas+"';
174     add=1;
175 }
176
177 //***** Tratamento para enviar pesquisa *****
178 if(ok==0){
179     try {
180         if(add==1){
181             sql = sql + " where"+sql2;
182         }
183     }
184 //***** Tratamento para exibir lista *****
185     List<lista> listaa = new bancoSQL().pesquisarlista(sql);
186     if (listaa==null){
187         JOptionPane.showMessageDialog(null, "Nenhum resultado encontrado!");
188     }else {
189         if (listaa.size()==1){
190             p.muda(new verrelatorio(listaa));
191         }
192         if (listaa.size()>1){
193             p.muda(new listaList(listaa, p));
194         }
195     }
196     } catch (SQLException ex) {
197         Logger.getLogger(pesquisar.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
198     }
199 } else {
200     JOptionPane.showMessageDialog(null, log);
201 }
202 }
203 }

```

ANEXO I - Questionário de Avaliação do Software SAW**Pesquisa sobre a contribuição do uso do Sistema SAW no ensino da disciplina de Laboratório de Sistemas Operacionais.**

Este questionário se destina a coleta de dados que é parte da pesquisa para elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso dos alunos Mario Oliveira e Antonilson Alcântara, concluintes do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal do Pará, sob a orientação do Professor Dr. Raimundo Viégas Junior.

A pesquisa tem como objetivo avaliar de forma qualitativa a contribuição do Sistema SAW (Sistema de Avaliação Web), na disciplina de Redes de computadores.

As informações aqui contidas serão utilizadas apenas no contexto da pesquisa, todas as informações recebidas serão tratadas com confidencialidade. Desde já agradecemos e contamos com a sua colaboração!

Nome: _____

E-mail: _____

1. O software é de fácil compreensão e uso.

() Discordo totalmente

() Discordo

() Concordo

() Concordo totalmente

Comentários sobre a questão:

2. Você acha que o software SAW está bem organizado (fácil de entender).

Discordo totalmente

Discordo

Concordo

Concordo totalmente

Comentários sobre a questão:

3.A interface deste sistema é agradável.

Discordo totalmente

Discordo

Concordo

Concordo totalmente

Comentários sobre a questão:

4. Há facilidade de leitura da tela para obter uma interação adequada.

- Discordo totalmente
- Discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

Comentários sobre a questão:

5. Os símbolos e ícones são claros e intuitivos.

- Discordo totalmente
- Discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

Comentários sobre a questão:

6. Os comandos pedidos pelo software são claros.

- Discordo totalmente
- Discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

Comentários sobre a questão:

7. O software tem estabilidade.

- Discordo totalmente
- Discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

Comentários sobre a questão:

8. Foi fácil de aprender a usar este software.

Discordo totalmente

Discordo

Concordo

Concordo totalmente

Comentários sobre a questão:

9. Foi fácil navegar nos menus e teclas do software.

Discordo totalmente

Discordo

Concordo

Concordo totalmente

Comentários sobre a questão:

10. O software atende as minhas necessidades.

Discordo totalmente

Discordo

Concordo

Concordo totalmente

Comentários sobre a questão:

11. Há possibilidade de obter o resultado do desempenho do aluno.

Discordo totalmente

Discordo

Concordo

Concordo totalmente

Comentários sobre a questão:

12. O software garante um ambiente de aprendizado mais rico.

Discordo totalmente

Discordo

Concordo

Concordo totalmente

Comentários sobre a questão:

13. Eu achei adequado o tempo que levei para completar as tarefas.

Discordo totalmente

Discordo

Concordo

Concordo totalmente

Comentários sobre a questão:

14. Eu consegui completar as tarefas com sucesso usando esta ferramenta.

Discordo totalmente

Discordo

Concordo

Concordo totalmente

Comentários sobre a questão:

15. O software fornece todas as informações necessárias para completar as tarefas de forma clara e compreensível.

Discordo totalmente

Discordo

Concordo

Concordo totalmente

Comentários sobre a questão:

16. Você recomendaria a utilização deste software.

Discordo totalmente

Discordo

Concordo

Concordo totalmente

Comentários sobre a questão:
