

SAW: Um Sistema de Geração de Simulados e Avaliações para Auxílio no Ensino e Aprendizado

Antonilson da Silva

Alcantara, Sandro Ronaldo

Bezerra Oliveira, Raimundo

Viégas Junior

Programa de Pós-Graduação em

Ciência da Computação,

Universidade Federal do Pará

Belém, Pará, Brasil

antonilsonalcantara@gmail.com

{srbo, rviegas}@ufpa.br

Wilvison Ralis Cardoso

Faculdade Estácio do Pará

(FAP)

Belém, Pará, Brasil

wilvison@gmail.com

Luis Otávio Arrais Paiva

Rodrigues

Colégio Santa Madre

Belém - PA - Brasil

luisotavioarrais@gmail.com

ABSTRACT

This paper presents a software tool called SAW, an educational solution for the 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. The stored questions have three degrees of difficulty (easy, medium, difficult), type of question (whether for simulations or evaluations), and time (in seconds) for student response. The evaluations and simulations are stored in a system database and can be answered by the students, where each answer 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 subject. The answers given and the number of hits are stored and reported by reports. The tool was validated in a group of the Bachelor's Degree in Information Systems of the Federal University of Pará, where it obtained a positive evaluation in the questions: usability, human-computer interaction and understanding of the tool.

Author Keywords

Tool; education; teaching; learning.

ACM Classification Keywords

• Social and professional topics~Information systems education

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de novas tecnologias e os avanços na informática nos últimos anos vêm 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 [1].

A área da educação vem exigindo o desenvolvimento de novas práticas e métodos que contribuam para o processo de ensino-aprendizado. O ambiente de sala de aula 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. Este cenário foi 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 onde 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 serve como ferramenta de apoio na avaliação dos alunos a partir 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.

Além desta seção introdutória, o artigo está organizado da seguinte maneira: a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica da ferramenta; a Seção 3 apresenta as principais

funcionalidades desta ferramenta; a Seção 4 apresenta um estudo de validação; a Seção 5 relata alguns trabalhos relacionados; e, finalmente, a Seção 6 apresenta as conclusões e alguns trabalhos futuros.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

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, onde cada vez mais as tecnologias estão trazendo mudanças no contexto de ensino-aprendizagem, colocando os professores diante do desafio de rever os paradigmas sobre a educação. Pode-se classificar os softwares educacionais em [3]:

- **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 a partir, por exemplo, da programação de planilhas eletrônicas que armazenam e executam equações de uma modelagem de um sistema real;
- **Software Educativo:** O seu objetivo é favorecer os processos de ensino-aprendizagem, sendo 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;

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 de infraestrutura adequada para os laboratórios, e também o planejamento por parte do educador, para a melhor implantação da metodologia de ensino-aprendizagem [6].

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 a lidarem com assuntos discutidos em sala de aula. A partir desses sistemas voltados para a educação, eles se deparam com uma melhor interatividade, onde o papel e os livros não oferecem

justamente por não contarem com animações, sons e performances que deixam o estudo mais atrativo. Estes softwares podem ser divididos em quatro tipos [10]:

- **Tutoriais:** São softwares que permitem o acesso a conteúdo didáticos, usando ícones, e trabalham de forma totalmente interativa. Esta interação consiste no fato de que 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 ela pode ser considerada como baixa, pois esse tipo de software não interpreta os dados fornecidos pelos usuários fora dos limites pré-estabelecidos [9];
- **Exercício e Prática:** São softwares que tem 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, onde alguns softwares realizam a correção ao término do exercício, fornecendo ao professor informações que servirão de apoio para a avaliação do progresso do aluno [8];
- **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 [2];
- **Jogos Educativos:** São softwares que estimulam a aprendizagem a partir 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 [10].

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 [10].

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 no estímulo dos alunos a interagirem com os recursos provenientes dos avanços tecnológicos [10].

PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES DA FERRAMENTA SAW

Nesta seção são evidenciadas as principais funcionalidades da ferramenta proposta neste trabalho.

Controle de Acesso

O sistema possui três níveis de usuário: Administrador, Professor e Aluno. O perfil de Administrador tem pleno

acesso à ferramenta, dando ao usuário a liberdade de utilizar a ferramenta sem restrições, podendo, também, alterar perfis de Professor para Aluno e vice versa. Já o perfil de Professor tem acesso às funcionalidades de questões, cadastro de avaliação e resultados. O perfil Aluno tem acesso aos campos simulado, realização de avaliação e resultados.

O sistema SAW possui uma tela de login para controle dos usuários no sistema (vide Fig. 1). Somente é possível acessar o sistema os usuários que já tenham sido previamente cadastrados. Na tela de login é possível ser feito o cadastro de um novo usuário, para posteriormente acessar o sistema. Se o usuário que já esteja cadastrado no sistema SAW esquecer a sua senha de acesso ao software ele poderá recuperá-la no mesmo campo da tela de login, a partir da opção “Esqueci login/senha”, onde será solicitada 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 1. Tela de Login

Para cadastrar um novo usuário é necessário informar os dados em seus respectivos campos (nome, RG, matrícula, 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.

Tela Principal

Ao logar no sistema, o usuário tem acesso à tela principal (vide Fig. 2). Essa tela contém os menus para acessar as outras funcionalidades 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” pode ser acessado para alterar os dados do usuário que já esteja cadastrado no sistema e possibilita alterar alguma informação que esqueceu ou digitou incorretamente; o menu “Sobre” mostra as informações dos desenvolvedores do sistema SAW (Sistema de Avaliação Web).



Figura 2. Tela Principal do Software SAW

Ainda na tela principal é possível, dependendo do nível de acesso do usuário, acessar as quatro funcionalidades principais do sistema: Banco de Questões; Simulado/Avaliação; Relatório e Resultados; e Configurações. Cada funcionalidade será detalhada nas subseções a seguir.

Banco de Questões

Essa funcionalidade está disponível para usuários do nível Administrador e Professor. É possível pesquisar, alterar, excluir ou cadastrar novas questões no banco de dados do sistema. Acessando o formulário para inserir nova questão (vide Fig. 3), o usuário deve informar os seguintes campos:

- No campo Tipo de questão é exibido três opções: Simulado, para questões que serão disponibilizadas para resolução, exclusivamente, por meio de simulados; Simulado/Avaliação, para questões que serão direcionadas para simulados e avaliação, havendo uma probabilidade desta questão compor tanto uma Avaliação como também um Simulado, como forma de bonificação ao usuário; e Avaliação, que são questões disponibilizadas, exclusivamente, por meio de uma Avaliação pré programada pelo professor;
- Outro item a ser definido é o Nível, que pode ser caracterizado como fácil, médio ou difícil, de acordo com a análise do usuário;
- campo Tempo deve ser preenchido em segundos. Aqui o usuário julga qual seria o tempo hábil para resolução da questão;
- No campo “Chave da questão” o usuário deve criar uma chave para que essa questão seja acessada. Esse campo é habilitado quando o “Tipo de questão” selecionado é do tipo “Simulado/Avaliação” ou “Avaliação”;
- E, por fim, os campos: “Enunciado”, que deve ser preenchido com a pergunta da questão; “Resposta Correta”, onde deve conter a resposta da pergunta descrita no enunciado; e, “Alternativa 2”, “Alternativa 3”, “Alternativa 4” e “Alternativa 5”,

que devem ser preenchidas com às assertivas incorretas.

Figura 3. Tela de Inclusão de Questão

Outra funcionalidade é o “Pesquisar Questão”, onde o usuário pode realizar consultas ao banco de dados do sistema para visualizar determinada questão já cadastrada. A consulta pode ser feita por meio de um ou mais itens de questão (tipo de questão, nível, tempo, enunciado, resposta correta). Para visualizar todas as questões cadastradas os itens de busca devem ser deixados em branco. Uma vez selecionada a questão, o sistema permite: editar, para realizar as alterações desejadas; ou excluir, para eliminar a questão do banco de dados da ferramenta.

Simulado/Avaliação

Essa funcionalidade está disponível para todos os níveis de usuários. É possível responder questões do tipo Simulado e Avaliação.

Ao selecionar “Responder Simulado” são apresentadas as configurações do simulado, onde o usuário pode definir o nível de dificuldade das questões (fácil, médio, difícil), e o sistema selecionará apenas questões cadastradas com esse nível, e a quantidade de questões que irá compor o simulado. Caso não haja a quantidade de questões cadastradas, com o perfil solicitado, é apresentada uma mensagem informando ao usuário. Ao deixar os campos em branco o sistema apresenta um simulado padrão composto de cinco questões do nível fácil.

No subseção “Responder Avaliação” é requisitado do usuário a “Chave de Prova”. Essa chave é criada pelo professor ao cadastrar uma Avaliação no sistema, e informada, por ele, no momento da Avaliação. Após inserir a respectiva chave de prova o aluno pode responder as questões de Avaliação. Cada Avaliação pode ser respondida apenas uma vez por cada usuário, impossibilitando-o de refazer as questões novamente.

O Simulado e Avaliação são compostos por questões que são categorizados por tempo, ou seja, o usuário terá um

tempo específico (informado no ato de cadastramento de cada questão), para responder a cada item. É apresentado um cronômetro com o tempo da questão. O usuário pode marcar a alternativa desejada e avançar para a próxima questão da lista. Caso o tempo esgote-se, o sistema bloqueará automaticamente a questão tomando como resposta a alternativa que estiver selecionada. Não havendo alternativa selecionada é atribuída uma pontuação zero e apresentada a próxima questão da lista, se houver. Ao final o sistema corrige o simulado ou avaliação e disponibiliza no campo “Relatórios e Resultados” um relatório com a nota obtida.

Relatórios e Resultados

Essa funcionalidade está disponível para todos os níveis de usuários, porém o relatório por turma está disponibilizado apenas para os usuários de nível Professor e Administrador.

Ao selecionar “Relatórios e Resultados”, são apresentadas as configurações de pesquisas. Alguns campos são requeridos, tais como: data de realização da prova; chave de avaliação, para uma avaliação específica. Para buscar todos os resultados os campos devem ser deixados em branco. No perfil Professor e Administrador também é apresentada a opção “Relatório Turma”, onde apresenta o relatório de toda a turma, em combinação com as opções especificadas.

Configurações

Disponível apenas para usuários com o perfil “Professor” ou “Administrador”, essa opção permite ao usuário Cadastrar uma nova Avaliação ou Cadastrar um professor.

Selecionando a opção “Cadastrar Avaliação”, são apresentadas ao usuário as opções de configurações da avaliação, tais como: número de questões, chave das questões (criadas no momento de cadastramento das questões), e por fim, é requerido a Chave da Avaliação, que será informada pelo professor aos alunos no momento da avaliação. Após o preenchimento de todas as opções é necessário acionar o botão “Gerar Avaliação”, para que a avaliação será criada no banco de dados do sistema.

Para acionar a opção “Cadastrar Professor”, é apresentado um campo de pesquisa para selecionar o usuário (perfil aluno) que será alterado para perfil professor. Essa pesquisa pode ser pelo nome ou matrícula do usuário. Ficando os campos em branco a pesquisa retorna todos os usuários cadastrados no sistema. Selecionado o usuário, o seu perfil pode ser selecionado (aluno, professor).

RELATO DA AVALIAÇÃO DO SOFTWARE SAW

Em 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 orientador e professor da disciplina de Redes de Computadores do curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal do Pará, resolveu-se fazer a demonstração prática da ferramenta na avaliação final da disciplina de Redes de Computadores.

Ao final da avaliação, 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. 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 item 48% dos alunos dessa turma responderam “Concordo”, e 52% responderam “Concordo totalmente”, ou seja, foi considerado satisfatório a compreensão e o 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 à organização e ao conteúdo exposto para a avaliação da disciplina. Com relação à 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.

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 à interface da ferramenta, 35% disseram “Concordo totalmente” dando mais uma margem de satisfação com a interface do sistema, e 13% dos entrevistados disseram “Discordo”, pois alguns alunos disseram que poderia haver maior distribuição dos itens na tela, pois tinham muitos espaços vazios.

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”, onde disseram que a cor entre as telas tem tons um pouco parecidos.

No item 5 pediu-se que o aluno avaliasse se os símbolos e os ícones eram claros e intuitivos. 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.

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.

No item 7, perguntou-se aos alunos se o software possui estabilidade, onde uma parcela significativa da turma respondeu que o mesmo apresenta boa estabilidade, ou seja 52% disseram que “Concordavam totalmente”, e 48% “Concordavam”, já que em alguns relatos dos alunos houve a afirmação de que o software funcionou normalmente, sem apresentar nenhum tipo de falha ou lentidão e isso proporcionou aos alunos a realização da prova de forma satisfatória.

A questão seguinte mostrou 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, onde alguns alunos disseram que a ferramenta é intuitiva e a sua estrutura de abas e botões são organizados.

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, onde 52% dos entrevistados “Concordaram totalmente” e cerca de 44% “Concordaram”. Apenas 4% “Discordam”, pois alguns alunos disseram que o software possui menus pequenos para o tamanho da tela.

Na sequência, foi perguntado se o software atendia as expectativas da turma, onde 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.

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. 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.

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 4% “Discordavam”, pois relataram que falta algumas funções no software e a novidade foi que 4% “Discordavam totalmente”, relatando que a interface e outras funções precisam de melhorias, mas no geral a avaliação é positiva.

No item 13, foi perguntado ao aluno se ele achava o tempo adequado para completar as tarefas. Na análise que foi feita antes de ter sido inseridas as questões no software, foi analisado 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. Na análise da turma verificou-se que 52% dos alunos disseram que “Concordavam”, ou seja, concordavam que o tempo 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.

No item 14 foi perguntado ao aluno se o mesmo conseguiu completar com sucesso as tarefas, usando a ferramenta. Na análise que foi feita deste item no questionário ocorreu um empate entre as pesquisas, 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”.

No item 15 foi perguntado ao aluno se o software fornece todas as informações necessárias para completar as tarefas de forma clara e compreensível. 56% dos entrevistados disseram que “Concordavam” em relação à 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”.

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”. Assim, o que foi analisado conforme a avaliação do questionário pela turma, é que a avaliação da disciplina com a ferramenta torna-se 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 término da avaliação já obter o resultado da turma de forma individual ou geral.

TRABALHOS RELACIONADOS

O SOSim, sistema apresentado por Machado e Maia [4], 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, ele 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.

Martins *et al.* [5] apresentam a ferramenta SISO, 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. Este software tem como proposta trazer uma abordagem prática de SO, entendendo-se por ser uma disciplina de muita teoria e abstração, até pela característica dos assuntos que em muitos casos são de difícil compreensão.

Reis *et al.* [7] apresentam o software educacional TBC-SO/Web. Com interface gráfica para web, foi desenvolvido para servir como ferramenta de ensino das políticas de gerência de processos e de gerência de memória em sistemas operacionais. A ferramenta é composta por várias páginas, onde cada uma aborda um determinado assunto. A página principal do TBC-SO/Web 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, a partir 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.

O sistema SAW visa ser uma ferramenta de apoio ao estudo e avaliação dos alunos, haja vista a necessidade de um banco de questões elaboradas pelo professor de acordo com os conteúdos estudados em sala de aula. É uma ferramenta de apoio ao estudo para o aluno, disponibilizando um conjunto de questões, de diferentes níveis de dificuldades, que podem ser respondidas por meio de simulados, preparando o usuário para a Avaliação sobre a disciplina. Também auxilia o professor na elaboração e correção das avaliações, disponibilizando os relatórios dos simulados e avaliações realizadas pelos alunos.

CONCLUSÃO

O foco do trabalho foi desenvolver uma ferramenta para auxiliar o processo de ensino/aprendizado, especificamente no aprendizado do conhecimento ministrado em sala de aula.

A ferramenta SAW demonstrou-se de grande utilidade, 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 demanda um tempo superior, haja vista que geralmente essa tarefa é feita manualmente, além de disponibilizar ao aluno um banco de questões, pré-cadastradas pelo professor, para resolução por meio de simulados, dando um feedback para que o usuário possa avaliar seu nível de conhecimento.

Como trabalhos futuros, pretende-se: estender o sistema para outras disciplinas; ampliar outros recursos na ferramenta e algumas melhorias no projeto, como categorizar as perguntas por assuntos e identificar os erros e acertos por área, possibilitando ao professor a identificação dos conteúdos que necessitam serem revistos ou reforçados; e desenvolver uma versão da ferramenta para dispositivos Mobile.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer aos alunos que participaram do processo de avaliação da ferramenta SAW.

REFERÊNCIAS

1. Daniele P. Andres e Walter de A. Cybis. 2000. Um estudo teórico sobre as técnicas de avaliação de software educacional. In: *VI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2000)*, Argentina.
2. Gilda H. B. Campos e Ana R. C. Rocha. 1996. Manual para Avaliação da Qualidade do Software Educacional. *Publicações Técnicas*. Rio de Janeiro.
3. Paulo C. M. Carvalho, Sandro C. S. Jucá, e Cristiano A. S. Freire. 2003. Programa didático de dimensionamento de sistemas fotovoltaicos autônomos. In: *Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia - COBENGE*, Rio de Janeiro, Art. EDS092.
4. Francis B. Machado e Luiz P. Maia. 2004. 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.
5. Marcus P. Martins, Tatiane Souza, e Wellen Silva. 2003. *Uma proposta de um processo para o desenvolvimento de softwares Educacional: A aplicação no projeto SISO*. Trabalho de Conclusão de curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Centro Universitário do Pará, CESUPA, Belém-PA.
6. Celina C. de Oliveira, José W. da Costa, Marcia Moreira. 2001. *Ambientes informatizados de aprendizagem: produção e avaliação de software educativo*. Ed Papyrus. Campinas, SP.
7. Fabrício P. Reis, Paulo A. P. Júnior, Heitor A. X. Costa. 2009. 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.
8. Juana M. Sancho. 1998). *Para uma Tecnologia educacional*. Porto Alegre: Editora ArtMed.
9. Feitosa Tajra. 2000. *Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor da atualidade*. 2.ed. São Paulo: Érica.
10. José A. Valente. 2002. *O computador na sociedade do conhecimento*. [S.l.]: Universidade Estadual de Campinas, Núcleo de Informática Aplicada à Educação.