

AlgOS: Um aplicativo educacional móvel para ensino e aprendizagem de Gerência de Processos em Sistemas Operacionais

AlgOS: An educational mobile app for teaching and learning Process Management in Operating Systems

DOI:10.34117/bjdv6n11-208

Recebimento dos originais:08/10/2020

Aceitação para publicação:11/11/2020

Eduardo Gomes de Oliveira

Mestre em Engenharia Elétrica pela Coppe/UFRJ, MBA em Gestão de Projetos de TI pela UFJF, Especializando em Educação e Tecnologias pela UFSCar - Habilitação: Jogos e Gamificação na Educação, Licenciado em Matemática pela UNIFRAN e Bacharel em Sistemas de Informação pelas Faculdades Unificadas de Cataguases

Instituição: Faculdades Unificadas de Cataguases

Endereço: Rua Cel. Antônio Augusto Souza Filho, 442 - Vila Tereza - CEP: 36772-000 - Cataguases - MG, Brasil

Instituição: Faculdade Santa Marcelina - Muriaé

Endereço: Praça Aninna Bisegna, 40 - Centro - 36880-000 Muriaé - MG, Brasil

E-mail: prof.eduardo.goliveira@gmail.com

Leandro da Motta Borges

Mestre em Engenharia Elétrica pela UFJF, Especialista em Ciência da Computação pela UFV, MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas, Licenciado em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais e Bacharel em Engenharia Elétrica pela UFJF

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Campus Avançado Cataguases

Endereço: Chácara Granjaria, s/n - Granjaria - 36773-563 Cataguases - MG, Brasil

E-mail: leandro.borges@ifsudestemg.edu.br

Alysson Ferreira Lima

Graduando em Sistemas de Informação pelas Faculdades Unificadas de Cataguases, Técnico em Informática Industrial pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - Campus Leopoldina

Instituição: Faculdades Unificadas de Cataguases

Endereço: Rua Cel. Antônio Augusto Souza Filho, 442 - Vila Tereza - CEP: 36772-000 Cataguases - MG, Brasil

E-mail: alyssoncfl@gmail.com

Luan Silva de Sousa

Graduando em Sistemas de Informação pelas Faculdades Unificadas de Cataguases, Técnico em Informática Industrial pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - Campus Leopoldina

Instituição: Faculdades Unificadas de Cataguases

Endereço: Rua Cel. Antônio Augusto Souza Filho, 442 - Vila Tereza - CEP: 36772-000 Cataguases - MG, Brasil

E-mail: luansilva@gmail.com

Mateus Soares Ferreira de Oliveira

Graduando em Sistemas de Informação pelas Faculdades Unificadas de Cataguases

Instituição: Faculdades Unificadas de Cataguases

Endereço: Rua Cel. Antônio Augusto Souza Filho, 442 - Vila Tereza - CEP: 36772-000 Cataguases - MG, Brasil

E-mail: mateus020907@gmail.com

Nerval Rabelo Neto

Graduando em Sistemas de Informação pelas Faculdades Unificadas de Cataguases

Instituição: Faculdades Unificadas de Cataguases

Endereço: Rua Cel. Antônio Augusto Souza Filho, 442 - Vila Tereza - CEP: 36772-000 Cataguases - MG, Brasil

E-mail: nerval.agro@gmail.com

RESUMO

Os processos educacionais estão relacionados com a forma de comunicação entre professor e aluno, onde nota-se que o uso de aplicativos móveis de cunho educacional tornou-se um elemento de motivação e colaboração para ambos. Nesse contexto, propõe-se o desenvolvimento de um aplicativo móvel educacional denominado AlgOS, cujo objetivo é apoiar o ensino e a aprendizagem de gerência de processos em Sistemas Operacionais. Através de uma interface intuitiva, o aplicativo é dotado não só de simulações dos principais algoritmos de escalonamento de processos, como também contém estudos teóricos e exercícios de fixação, constituindo um aumento na interatividade entre professor-aluno, tornando a aprendizagem do conteúdo mais prazerosa e dinâmica. O AlgOS está disponível para a plataforma Android e em aplicações experimentais em sala de aula mostrou-se com alta aceitação e com grande potencial para expansão.

Palavras-chave: Educação, aplicativos, Sistemas.

ABSTRACT

Educational processes are related to the form of communication between teacher and student, in which it is clear that the use of educational mobile applications has become an element of motivation and collaboration for both. In this context, it is proposed the development of an educational mobile application called AlgOS, which aims to support the teaching and learning of process management in Operating Systems. Through an intuitive interface, the application is equipped not only with simulations of the main process scheduling algorithms, but also with theoretical studies and fixation exercises, constituting an increase in interactivity between teacher-student, making the learning of the content more pleasurable and dynamics. AlgOS was developed for the Android platform and in

experimental classroom applications it proved to be a highly accepted application with great potential for expansion.

Keywords: Education, applications, Systems.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com IEEE - ACM (2019) a disciplina de Sistemas Operacionais (SO) é um requisito essencial para qualquer programa de ciência da computação. Para Jones e Newman (2001) embora seja uma disciplina relevante para a formação dos discentes, seu conteúdo é denso e muito teórico, o que torna o processo de ensino/aprendizagem complexo, haja vista o grau de dificuldade dos conceitos e mecanismos dos SO's. Segundo Machado e Maia (2005) o modelo tradicional de aula adotado pelo docente, não é suficiente para que a maioria dos discentes tenha uma compreensão precisa do conteúdo ensinado. Além disso, segundo os autores citados acima, o problema está tanto no modelo de ensino, como na falta de ferramentas capazes de traduzir para a realidade os conceitos teóricos apresentados.

Na intenção de conseguir melhores resultados no processo de ensino dos discentes do curso na área de Computação, faz-se a constante necessidade do uso de ferramentas educacionais capazes de transformar processos abstratos em concretos aumentando a interação entre os discentes e o objeto em estudo. Ao buscar a transformação do pressuposto citado acima, este trabalho apresenta o AlgOS, um aplicativo móvel educacional específico para o conteúdo de gerência de processos em SO proposto por Oliveira et al. (2018). Esse aplicativo apresenta recursos interessantes, tais como: materiais de estudo teórico sobre os conceitos de SO, exercícios para avaliar o conhecimento adquirido com questões de múltipla escolha no estilo *Quiz* e um simulador gráfico dos principais algoritmos de escalonamento de processos.

É importante ressaltar que, para os discentes entenderem os conceitos apresentados em Gerência de Processos em SO, deve-se considerar que o conteúdo deve ser exposto em forma de aulas teóricas, nas quais os conceitos são apresentados, e de aulas práticas, nas quais os discentes têm a oportunidade de compreender melhor os tópicos abordados nas aulas teóricas.

Nesse contexto, o AlgOS pode ser útil como facilitador do processo de aprendizagem dos tópicos abordados pelos docentes, uma vez que os conceitos abstratos poderão ser apresentados de forma mais didática, aprimorando a qualidade do material utilizado nas aulas. De acordo com Buzin (2001), geralmente o discente mostra mais interesse por aulas diferenciadas, as quais prendem sua atenção. Dessa forma, além de tornar o conteúdo mais atrativo, a melhoria do rendimento dos discentes nas avaliações pode ser observada.

Um ponto importante a ser citado neste trabalho é que o AlgOS por ser um aplicativo móvel, poderá ser acessado em qualquer lugar possibilitando ao discente estudar onde quiser. Para isso, ele precisará apenas de uma conexão com a internet para utilizar todos os recursos do aplicativo. Além disso, o AlgOS pode ser útil como fonte para consultas futuras por discentes, em caso de necessidade, para abstrair detalhes, conhecer novos assuntos relacionados ou esclarecer dúvidas sobre os assuntos tratados.

O restante deste trabalho está organizado da seguinte forma. A Seção II apresenta a metodologia utilizada neste trabalho, já a Seção III introduz os trabalhos relacionados ao AlgOS. Na Seção IV são descritas as funcionalidades do aplicativo AlgOS, na Seção V é apresentada a avaliação e discussão dos resultados obtidos com o AlgOS, na Seção VI são apresentados os resultados e, por fim, a Seção VII conclui este trabalho e apresenta os planos futuros.

2 METODOLOGIA

Este trabalho tem como objetivo investigar o desenvolvimento e uso de ferramentas eficazes que apoiam o ensino e aprendizagem da disciplina de SO. Os principais procedimentos e métodos realizados foram: (i) Os estudos iniciais apoiaram-se no levantamento de literatura para identificar ferramentas com propósitos semelhantes ao aplicativo AlgOS; (ii) Em seguida, realizou-se a definição das funcionalidades do aplicativo de acordo com as necessidades observadas. A etapa contou com a ajuda de docentes, que lecionam a disciplina de SO de uma instituição federal de ensino e duas instituições privadas de ensino superior da região da Zona da Mata Mineira. Os discentes dessas instituições também participaram na elaboração dos requisitos, sendo importante ressaltar que os mesmos relataram a importância do desenvolvimento de um simulador para observarem de uma forma mais eficiente o comportamento de cada algoritmo estudado, facilitando a realização e consulta das respostas dos exercícios aplicados pelo docente; (iii) Implementação do aplicativo AlgOS na plataforma Android, utilizando Java e XML através da IDE Android Studio de acordo com *Android Developers* (2018), compatível em dispositivos móveis com Android 4.0 ou superior.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Esta seção descreve e compara os trabalhos relacionados com o AlgOS, sabendo que eles também procuram facilitar o ensino e aprendizagem da disciplina de SO.

O SOsim é um simulador para o ensino de SO e foi desenvolvido durante a dissertação de mestrado do professor Luiz Paulo Maia (2005). A ferramenta permite a apresentação de mecanismos e conceitos de um sistema multiprogramável e/ou multitarefa de forma didática. O simulador

disponibiliza maneiras de visualizar mudanças de estados dos processos, como gerenciamento do processador e da memória virtual, entre outras funções de diversas formas possíveis, possibilitando ao discente o entendimento na prática do que geralmente é apresentado apenas de forma teórica.

O SSOG foi desenvolvido por Kioki et al. (2008) e implementado na linguagem Java. Esta ferramenta abrange os temas de gerência de memória, gerência de processos e gerência de processadores, além de possuir um módulo de animação que facilita a fixação dos conceitos de SO.

Desenvolvido na linguagem de programação Java por Reis et al. (2009), o TBC-SO/WEB é um simulador para fins educacionais com interface gráfica, utilizado via web, que visa auxiliar nos processos de ensino/aprendizagem, de políticas de escalonamento de processos e de alocação de memória em SO. Este simulador apresenta o conteúdo teórico do evento simulado, porém, aborda poucos assuntos referentes a gerência de memória.

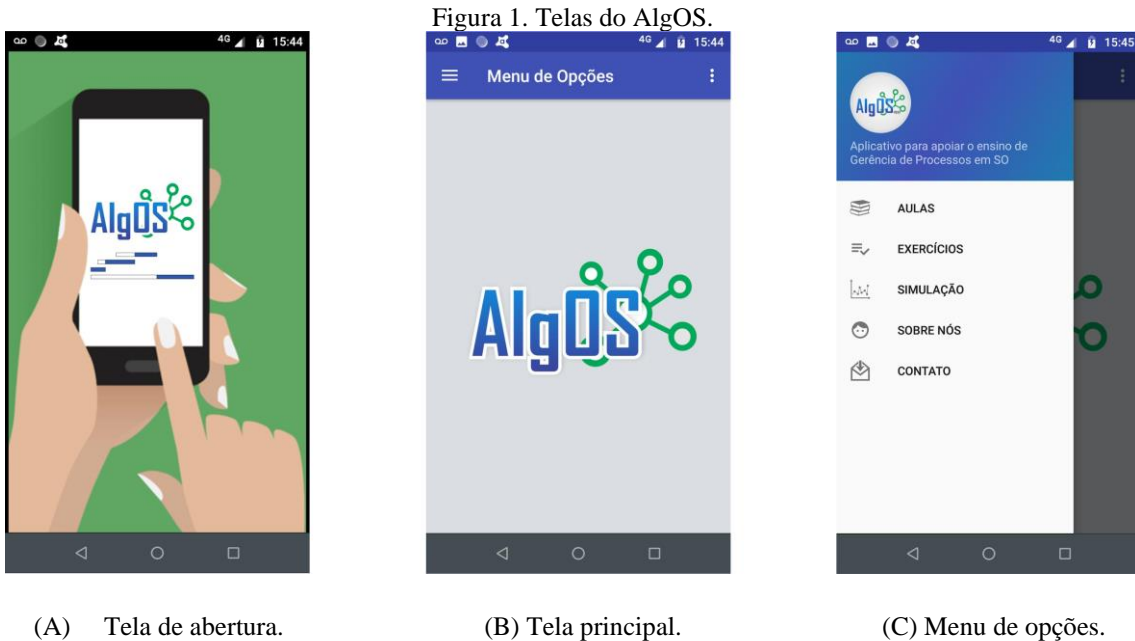
Outro simulador de SO, denominado BrasilOS, foi proposto por Aurélio et al. (2011). Desenvolvido na linguagem de programação C# esta ferramenta contempla um módulo de algoritmos de Escalonamento de Processos, com simulação dos algoritmos FCFS, SJF, alternância circular e prioridade. O sistema faz uso de recursos gráficos para que a dinâmica de cada algoritmo seja bem visualizada durante a simulação.

Diferente dos trabalhos citados anteriormente, o AlgOS tem como diferencial ser móvel, permitindo o seu uso em qualquer lugar, possuir materiais relacionados ao estudo de conceitos do SO, exercícios no estilo *Quiz* para avaliar o conhecimento adquirido e um simulador gráfico que engloba os aspectos dinâmicos dos algoritmos de escalonamento de processos, de forma que os docentes e discentes possam interagir com a ferramenta facilitadora do ensino e a assimilação desses conceitos de forma mais lúdica e produtiva.

4 APLICATIVO AlgOS

O aplicativo AlgOS se apresenta essencial para compreender o gerenciamento de processos, pois considera várias características do processo, como: tamanho, tipo, prioridade, tempo de CPU, tempo em que permanece bloqueado e tempo de alternância entre os processos. Esses parâmetros podem ser configurados pelos usuários bem como a quantidade de processos e qual algoritmo simular. Ao executá-lo pela primeira vez, é exibido uma tela de abertura conhecido como *splash screen*, Figura 1 (A) e logo após é apresentado a tela principal com a logo do aplicativo conforme a Figura 1 (B). O aplicativo possui um menu de opções lateral, que pode ser acessado através de um ícone posicionado no canto superior esquerdo da tela. Ao clicar no ícone, são apresentadas as opções disponíveis, conforme Figura 1 (C). As opções são: Aulas (Material teórico de estudo), Exercícios (Exercícios para

avaliar o conhecimento adquirido com questões no estilo *Quiz*), Simulação (Simulador gráfico que apresenta os comportamentos dos principais algoritmos de escalonamento de processos), Sobre nós (Apresentação da equipe de desenvolvimento do aplicativo) e Contato (Envio de sugestões e melhorias para a equipe de desenvolvimento).

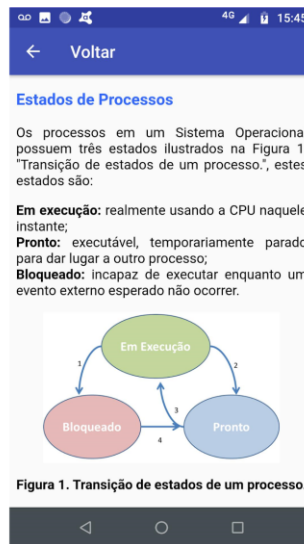


Ao clicar em Aulas, o usuário é direcionado para uma tela que contém materiais de estudo teóricos sobre gerenciamento de processos conforme a Figura 2 (A). São abordados os seguintes tópicos: processos, conceito de processo, comunicação entre processos e escalonamento de processos, que explica os principais algoritmos de escalonamento: *First Come, First Served* (FCFS), *Shortest Job First* (SJF), *Shortest Remaining Time* (SRT) e *Round-Robin* (RR). A Figura 2 (B) apresenta uma tela com os conteúdos sobre os estados de um processo visualizado pelo usuário nos materiais de estudo. Ao clicar em Exercícios, surge uma tela apresentada na Figura 2 (C) que contém um questionário no estilo *Quiz* que aborda questões relacionadas sobre gerenciamento de processos. Para seu desenvolvimento foi empregado o Google Formulários por ser uma ferramenta de fácil utilização e integração. Cada questão possui uma pontuação que o discente receberá caso acerte. Enquanto os discentes respondem, ao questionário, o docente pode visualizar o gráfico de respostas com a porcentagem de discentes que escolheram as alternativas. Além disso, o docente pode visualizar a lista dos discentes que responderam e quais as alternativas eles escolheram e, dessa forma, pode avaliar rapidamente o andamento da aula e visualizar quais assuntos necessitam ser revisados.

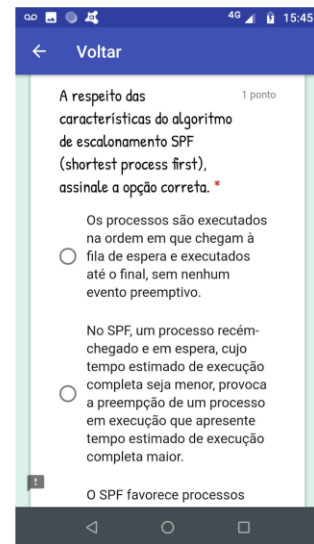
Figura 2. Telas do AlgOS.



(A) Tela de tópicos.



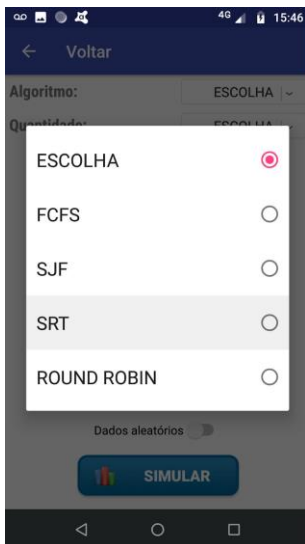
(B) Tela de conteúdos.



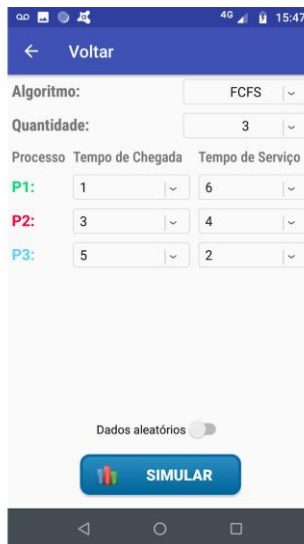
(C) Questionário no estilo *quis*.

Em Simulação é possível a visualização, de forma gráfica, do comportamento de cada algoritmo estudado. Para isso, é preciso escolher o tipo de escalonamento, a quantidade de processos, o tempo de chegada e o tempo de serviço de cada processo apresentado na Figura 3 (A). É importante ressaltar que o aplicativo permite a escolha de dados aleatórios para a simulação conforme a Figura 3 (B).

Figura 3. Telas do AlgOS.



(A) Tela de configuração I.



(B) Tela de configuração II



(C) Simulador

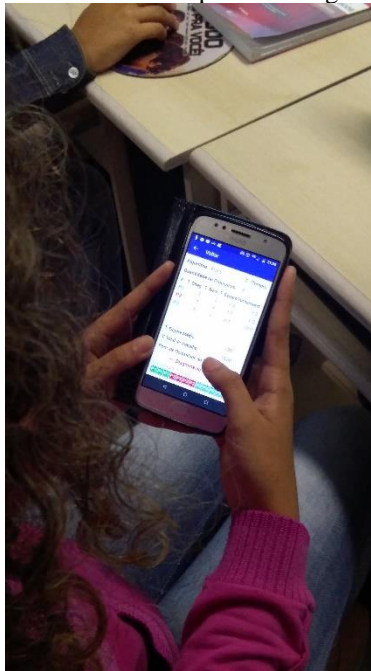
Ao clicar no botão “Simular”, haverá um direcionamento para a tela representada na Figura 3 (C) que apresenta várias informações sobre cada processo como: tempo de espera, turnaround, tempo

médio de espera, tempo total de trabalho, porcentagem de ociosidade do processador e o Diagrama de Gantt. O aplicativo aborda as principais políticas de escalonamento de processos: o FCFS, o SJF, o SRT e o Round Robin.

5 AVALIAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS COM O ALgOS

Para avaliação do AlgOS, foram aplicados: questionários (dados quantitativos) e entrevistas (dados qualitativos). As perguntas realizadas no questionário estão apresentadas na Figura 5. Foram realizadas 7 perguntas, cada uma com 5 níveis de resposta, sendo eles: "Concordo Totalmente", "Concordo Parcialmente", "Indiferente", "Discordo Parcialmente" e "Discordo Totalmente". O questionário foi aplicado em um grupo de 30 discentes, com idade entre 18 a 40 anos da disciplina de SO do segundo semestre do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas de uma instituição de ensino superior privada localizada na região da Zona da Mata Mineira.

Figura 4. Estudante utilizando o aplicativo AlgOS em sala de aula.



Para verificar a confiabilidade dos resultados dos questionários utilizados na pesquisa, foi utilizado o método Coeficiente Alfa de *Cronbach* de Cronbach (1951). Segundo da Hora et al. (2010) este método é utilizado para estimar a confiabilidade do questionário, medindo a relação entre as respostas dos respondentes. Segundo Cabral e Caprino (2015) o coeficiente alpha é calculado a partir da variância dos itens individuais e da variância da soma dos itens de cada avaliador de todos os itens

de um questionário que utilizem a mesma escala de medição. A Tabela 1 apresenta a classificação da confiabilidade do coeficiente alpha.

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \times \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Equação 1. Alpha de Cronbach.

Onde:

- K: equivale ao número de itens (perguntas) do questionário;
- S_{2i}: equivale a variância de cada item;
- S_t: equivale a variância total do questionário, determinada como a soma de todas as variâncias;
- S₂: equivale a variância do total T_j de cada indivíduo j nos k itens.

Tabela 1. Classificação da confiabilidade a partir do coeficiente Alpha de Cronbach.

Alpha Value	Reliability
Greater than 0.9	Excellent
0.8 – 0.9	Good
0.7 – 0.8	Acceptable
0.6 – 0.7	Questionable
0.5 – 0.6	Poor
Less than 0.5	Unacceptable

Para analisar os resultados obtidos com os questionários de uma maneira mais distinta, foi aplicado a Escala *Likert* para a elaboração das alternativas. Esta escala permite medir o grau do sujeito avaliado para verificar sua concordância ou discordância com o assunto, conforme as medidas: "Concordo Totalmente", "Concordo Parcialmente", "Indiferente", "Discordo Parcialmente" e "Discordo Totalmente". Assim, os resultados alcançados foram convertidos para se adaptar a escala *Likert*, sendo que a alternativa, "Discordo Totalmente" equivaleu ao valor 1, seguindo em ordem progressiva, até a opção "Concordo Totalmente", que equivaleu ao valor 5. Na Tabela 2 é possível observar os valores e cálculos realizados utilizando o coeficiente Alpha de Cronbach. Portanto, para garantir a confiabilidade dos resultados do questionário aplicado com os discentes, esses resultados são confirmados a partir dos valores da Tabela 1.

6 RESULTADOS

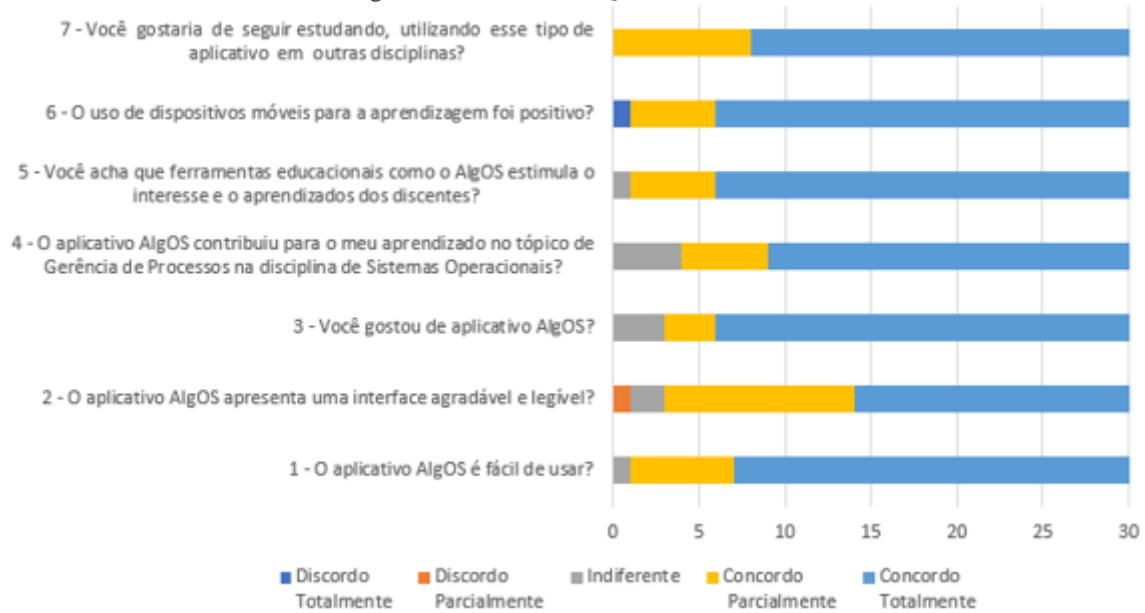
A proposta apresentada neste estudo tem como objetivo aperfeiçoar o ensino-aprendizagem dos discentes do curso superior de Análise e Desenvolvimento de Sistemas na disciplina de SO, a fim de auxiliar o docente com novas metodologias de ensino. O aplicativo apresentado promove e estimula a construção do conhecimento do discente, com o conteúdo apresentado pelo docente durante o semestre. Assim, o docente pode acompanhar o interesse e desempenho dos discentes com o uso do aplicativo AlgOS. Para avaliar a satisfação dos discentes, foi desenvolvido um questionário após o uso do aplicativo. Com isso, os questionários respondidos pelos discentes tiveram seus resultados inseridos ao coeficiente de *Cronbach* representado na Tabela 2.

Tabela 2. Cálculo do Alpha de *Cronbach*.

Questão (Usuário)	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Soma das respostas
Usuário 1	5	4	5	5	4	5	4	32
Usuário 2	5	4	5	5	4	5	5	33
Usuário 3	5	4	5	5	5	5	5	34
Usuário 4	5	4	5	4	4	5	5	32
Usuário 5	4	4	3	3	5	4	4	27
Usuário 6	5	4	4	3	5	4	4	29
Usuário 7	5	4	5	5	5	4	5	33
Usuário 8	4	5	5	5	5	5	5	34
Usuário 9	5	5	5	5	5	5	5	35
Usuário 10	4	3	3	3	3	2	4	22
Usuário 11	5	4	5	4	5	5	5	33
Usuário 12	5	3	4	4	5	5	5	31
Usuário 13	4	5	5	5	4	4	4	31
Usuário 14	5	5	5	5	5	5	5	35
Usuário 15	5	5	5	4	5	5	5	34
Usuário 16	4	5	5	5	5	5	5	34
Usuário 17	5	4	5	5	5	5	5	34
Usuário 18	5	5	5	5	5	5	5	35
Usuário 19	5	5	5	5	5	5	5	35
Usuário 20	4	4	5	5	5	5	5	33
Usuário 21	5	5	5	5	5	5	5	35
Usuário 22	5	5	5	5	5	4	5	34
Usuário 23	5	5	5	5	5	5	5	35
Usuário 24	5	5	5	5	5	5	5	35
Usuário 25	5	5	5	5	5	5	5	35
Usuário 26	5	5	5	5	5	5	5	35
Usuário 27	3	5	3	5	4	5	4	29
Usuário 28	5	5	5	5	4	5	4	33
Usuário 29	5	4	5	3	4	5	4	30
Usuário 30	5	4	5	5	5	5	5	34
Variância	0,26222	0,38222	0,39556	0,50667	0,27667	0,39556	0,19556	8,27667
Soma das Variâncias (S^2_i) = 2,41			Alfa = 0,76 (Aceitável)					

Os resultados obtidos após a aplicação do questionário são apresentados na Figura 5.

Figura 5. Resultado do Questionário.



Na primeira questão (Q1), o resultado alcançado foi significativo, pois a maioria dos discentes afirmaram que o aplicativo AlgOS é de fácil utilização, sendo que 76,67% responderam "Concordo Totalmente" e 20% "Concordo Parcialmente". Em relação a segunda questão (Q2), foi perguntado aos discentes se eles acharam que o aplicativo AlgOS apresenta uma interface gráfica agradável e legível, sendo que 53,33% responderam "Concordo Totalmente" e 36,67% "Concordo Parcialmente". Com relação a terceira questão (Q3), que indagava se os discentes gostaram do aplicativo AlgOS, notou-se que a maioria deles gostaram do mesmo, sendo que 80% responderam "Concordo Totalmente" e 10% "Concordo Parcialmente" à pergunta. Em relação a quarta questão (Q4), foi observado que o AlgOS contribuiu para o aprendizado no tópico de Gerência de Processos na disciplina de SO, sendo que 70% responderam "Concordo Totalmente" e 16,67% "Concordo Parcialmente". Na quinta questão (Q5), percebeu-se que maioria dos discentes acham que ferramentas educacionais como o AlgOS estimula o interesse e o aprendizado dos discentes, sendo que 80% responderam "Concordo Totalmente" e 16,67% responderam "Concordo Parcialmente". Com relação a sexta questão (Q6), constatou-se que a maioria dos discentes afirmaram que o uso de dispositivos móveis para a aprendizagem foi positivo, sendo que 80% responderam "Concordo Totalmente" e 16,67% responderam "Concordo Parcialmente". Em relação à sétima questão(Q7), observou-se que os discentes gostariam de seguir estudando, utilizando esse tipo de aplicativo em outras disciplinas, sendo que 73,33% responderam "Concordo Totalmente" e 26,66% responderam "Concordo Parcialmente". Além das questões citadas anteriormente foi perguntado aos discentes se eles indicariam o aplicativo AlgOS para um amigo ou discente e 86,67%

afirmaram que "Sim". Os discentes também foram entrevistados e comentaram as experiências com o uso do aplicativo AlgOS e relataram o que ainda poderia ser melhorado. Após a análise do questionário foi possível identificar algumas melhorias a serem realizadas no AlgOS para torná-lo mais didático. Algumas considerações serão apresentadas como dados qualitativos. São elas: "Ponto forte é a praticidade e facilidade, uma sugestão é adicionar vídeo aulas", "Aplicativo simples de usar, como melhoria poderia criar um mecanismo que avisasse o aluno caso surgisse uma novidade em relação ao material contido no aplicativo", "O Ponto forte é a capacidade de simulação. A melhoria seria a possibilidade do professor inserir conteúdo", "Simples e prático de usar, vem com um "pacote" completo com informações sobre os tipos de escalonamento de processos e não deixa nenhuma dúvida sobre o aplicativo e os tipos de escalonamento. Como melhoria poderia ser criado um pequeno tutorial explicando as funcionalidades do mesmo", "O aplicativo possui uma interface fácil de utilização, facilitando alunos independentemente do nível de conhecimento a usá-lo. Sugestão: Aprimorar a comparação dos diversos tipos de escalonamento", "Se o aplicativo abordasse outros temas de Sistemas Operacionais seria melhor". Com isso, foi possível verificar que o aplicativo AlgOS foi bem aceito pelos discentes. Eles aprovaram seu uso e afirmaram que o utilizariam novamente. Percebeu-se que a compreensão do conteúdo foi facilitada e a aula se tornou mais interessante. Outra importante observação é que a grande maioria dos discentes se sentiram mais motivados a estudar a disciplina SO.

7 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O AlgOS foi capaz de contribuir com um melhor aproveitamento dos discentes durante as aulas, além de funcionar como uma ferramenta de apoio ao ensino e aprendizagem fora da sala de aula. A abordagem teórica, os exercícios e simulações dos algoritmos permitem um estudo mais agradável. Com o intuito de aumentar a contribuição com o ensino de SO, têm-se como objetivo de trabalhos futuros a expansão do escopo do aplicativo para contemplar outros algoritmos de escalonamento de processos, além do gerenciamento de memória, que está na fase de desenvolvimento. Em breve, o aplicativo AlgOS estará disponível de forma gratuita no *PlayStore* para quem desejar utilizar.

REFERÊNCIAS

CABRAL, Carlos; CAPRINO, Willian. Trilhas em segurança da informação: caminhos e ideias para a proteção de dados. Brasport, 2015.

IEEE/ACM, “Computing curricula 2005: The overview report”, Disponível em <https://www.acm.org/education/curricula-recommendations>, Acesso em 03 Jan. 2019, IEEE/ACM, 2019.

JONES, David; NEWMAN, Andrew. RCOS. java: a simulated operating system with animations. In: Proceedings of the Computer-Based Learning in Science Conference. 2001.

MAIA, Luiz Paulo; MACHADO, Francis Berenger; PACHECO JR, Ageu C. A constructivist framework for operating systems education: a pedagogic proposal using the SOSim. In: Proceedings of the 10th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education. 2005. p. 218-222.

DE OLIVEIRA, Eduardo Gomes et al. AlgOS: Um aplicativo móvel educacional voltado ao ensino de Gerência de Processos em Sistemas Operacionais. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2018. p. 1724.

BUZIN, P. F. W. K. A epistemologia da Ciência da Computação: Desafio do Ensino dessa Ciência. Revista de Educação, Ciência e Cultura, v. 6, n. 2, 2001.

ANDROID DEVELOPERS, “Android studio release notes”, Disponível em <http://developer.android.com/intl/pt-br/develop/index.html>, Acesso em 03 Jan. 2018, Google, 2018.

KIOKI, Emily Yuriko; SANTIAGO, Patrick Piazza; SOARES, Afonso Celso. Um simulador didático como ferramenta de apoio ao ensino da disciplina de sistemas operacionais. INICIA, v. 37, p. 40, 2008.

REIS, Fabrício Pereira; JÚNIOR, Paulo Afonso Parreira; COSTA, Heitor Augustus Xavier. TBC-SO/WEB: Um software educacional para o ensino de políticas de escalonamento de processos e de alocação de memória em sistemas operacionais. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2009.

AURÉLIO, Marcos et al. BrasilOS: Um Ambiente Didático para Auxílio ao Ensino e Aprendizado de Sistemas Operacionais. In. Workshop sobre Educação em Computação – WEI. 2011

CRONBACH, Lee J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, v. 16, n. 3, p. 297-334, 1951.

DA HORA, Henrique Rego Monteiro; MONTEIRO, Gina Torres Rego; ARICA, Jose. Confiabilidade em questionários para qualidade: um estudo com o Coeficiente Alfa de Cronbach. *Produto & Produção*, v. 11, n. 2, 2010.