

POSCOMP Coach: Uma Plataforma Web Para Auxílio a Estudantes na Preparação para o POSCOMP

Francisco Marcelo Mendes¹, Andréa P. Mendonça¹, Elloá B. Guedes²

¹ Instituto Federal do Amazonas
Av. Sete de Setembro, 1995 – Manaus – Amazonas

²Escola Superior de Tecnologia
Universidade do Estado do Amazonas
Av. Darcy Vargas, 1200 – Manaus – Amazonas

{marcelomendes, andrea.ifam}@gmail.com, ebgcosta@uea.edu.br

Abstract. *POSCOMP Coach is a web platform developed with the aim of collaborating in the preparation of students for POSCOMP, an annual exam promoted by Brazilian Computing Society and used as selection criterion in several Post-Graduation Programs in Computing. The proposed platform has a database with 980 questions, allows personalized simulations, and displays the student's performance in charts, detailing hits and misses. The functionalities provided by the platform favor the resolution of questions and help in the identification of aspects of the preparation that must be improved.*

Resumo. *O POSCOMP Coach é uma plataforma web desenvolvida com o intuito de colaborar na preparação dos estudantes para o POSCOMP, um exame anual promovido pela Sociedade Brasileira de Computação utilizado como critério de seleção em diversos programas de Pós-Graduação em Computação. A plataforma proposta possui uma base de dados contendo 980 questões, permite a realização de simulados personalizados, e exibe o desempenho detalhado dos estudantes por meio de gráficos. As funcionalidades providas pela plataforma favorecem a resolução de questões e auxiliam na identificação de aspectos da preparação que devem ser melhorados.*

1. Introdução

Realizar uma pós-graduação *stricto sensu* é um sonho de muitos egressos dos cursos de Computação, tanto daqueles que desejam seguir carreira acadêmica quanto daqueles que, mesmo atuando no mercado de trabalho, desejam obter formação avançada visando alcançar novas posições. No Brasil, a vontade de transformar este sonho em realidade se confirma ao se observar o crescimento da procura por programas de pós-graduação em Computação nas últimas duas décadas [Medeiros 2011].

Em nosso país, muitas universidades que oferecem cursos de Pós-Graduação *stricto sensu* em Computação requerem dos candidatos postulantes às vagas nestes cursos a realização do POSCOMP (Exame Nacional para Ingresso na Pós-Graduação em Computação) e utilizam o resultado deste exame no processo seletivo. Trata-se de um exame idealizado e concebido pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC) que avalia o conhecimento dos candidatos em três áreas – Matemática, Fundamentos e Tecnologia. O exame consiste em uma prova contendo um total de 70 questões de múltipla escolha, sendo considerada difícil.

Apesar da importância deste exame, a preparação para o POSCOMP constitui-se com uma etapa de grande dificuldade para os postulantes à uma vaga nos programas de pós-graduação em computação. Embora a SBC disponibilize todos os exames realizados desde a primeira edição (2002) e seus gabaritos, cada estudante, individualmente, precisa manter controle das questões e provas resolvidas e a resolver, bem como computar manualmente acertos, erros, desempenho nas áreas abrangidas pelo exame e, finalmente, depende dele próprio estabelecer as estatísticas de seu próprio desempenho para saber onde precisa investir mais esforço e estudo.

No intuito de minimizar o esforço nas tarefas mencionadas e contribuir para uma melhor preparação dos candidatos ao POSCOMP, este trabalho apresenta uma plataforma Web, denominada *POSCOMP Coach*, cujo objetivo é permitir acesso as provas anteriores deste exame, oferecer recursos para gerenciamento de estudos e avaliação de desempenho dos candidatos.

Para apresentar a plataforma proposta, este artigo está estruturado como segue. Na Seção 2 é apresentada uma visão geral do POSCOMP, suas características e um maior detalhamento das problemáticas enfrentadas pelos estudantes na preparação para este exame. O processo de desenvolvimento do POSCOMP Coach, a composição do banco de questões, as funcionalidades disponibilizadas pela plataforma, assim como uma avaliação comparativa com trabalhos relacionados são apresentados na Seção 3. Na Seção 4 encontram-se as considerações finais e sugestões de trabalhos futuros.

2. POSCOMP: Uma Visão Geral

O POSCOMP é um exame promovido pela SBC e utilizado por várias instituições de ensino como um instrumento para auxiliar no processo de seleção de candidatos aos Programas de Pós-Graduação em Computação. É aplicado no Brasil desde 2002 e, a partir de 2006, passou a ser aplicado no Peru graças a uma parceria firmada com a Sociedade Peruana de Computação [SBC 2017]. Atualmente, este exame caracteriza-se como um elemento essencial entre os instrumentos disponíveis para que as instituições de ensino possam embasar e fortalecer os seus métodos de seleção para o ingresso nos seus programas de pós-graduação em Computação.

O POSCOMP é realizado por meio de uma prova objetiva, com duração de 4 horas e composta por 70 questões de múltipla escolha, cada uma contendo 5 alternativas das quais apenas uma é a resposta correta, conforme exemplo ilustrado na Figura 1. A prova é subdividida em três áreas do conhecimento: Matemática (20 questões), Fundamentos da Computação (30 questões) e Tecnologia da Computação (20 questões).

24 Sejam uma árvore AVL A , r a raiz de uma subárvore S de A e a_d e a_e , respectivamente, as alturas das subárvores direita e esquerda de S .

Em relação a esse tema, assinale a alternativa correta.

a) $a_e = a_d$

b) $\frac{a_e + a_d}{2} = 2a_e$

c) Considere que $a_e < a_d$, portanto o valor de a_d pode ser qualquer valor no intervalo $[a_e, 2a_e]$.

d) Considere que $a_e < a_d$, portanto o valor de a_d pode ser qualquer valor no intervalo $[a_e, 2^{a_e}]$.

e) $|a_e - a_d| = 1$

Figura 1: Exemplo de questão do exame POSCOMP. Extraída da prova realizada em 2014 da Seção de Fundamentos da Computação.

A preparação dos estudantes para este exame é comumente feita baseando-se na resolução das provas anteriores, que encontram-se disponíveis no site da SBC. Porém, esta

forma de preparação demanda um esforço dos estudantes em manter controle das questões resolvidas e a resolver, correção das questões, estimativa do próprio desempenho nas áreas abrangidas pelo exame, dentre outros aspectos. O exame do POSCOMP é considerado difícil, prova disso é que a porcentagem média de acertos é de apenas 35% com desvio padrão médio igual a 3,36, considerando dados de 2002 a 2014 [de Sordi Junior 2015].

Considerando a importância, as características do exame POSCOMP e a baixa porcentagem de acertos verificada em anos anteriores, é essencial prover um melhor suporte aos estudantes na preparação para o mesmo. Estes aspectos motivaram a proposição do POSCOMP Coach, a ser detalhado na seção a seguir.

3. POSCOMP Coach

O *POSCOMP Coach* é uma plataforma web cujo objetivo é prover auxílio a candidatos de Pós-Graduação em Computação na preparação para o POSCOMP, fornecendo suporte no planejamento e gerenciamento de seus estudos por meio da criação de simulados com base nas questões de provas anteriores, avaliação de desempenho e histórico de estudos. O POSCOMP Coach atualmente encontra-se disponível no seguinte link: <http://ifam.underlabs.org/>.

O processo de desenvolvimento desta plataforma considerou o Processo Unificado Ágil, seguindo uma abordagem iterativa e incremental [Larman 2007]. As tecnologias utilizadas para a implementação da plataforma foram: *framework* Django, MySQL, Apache, Bootstrap e Chartjs. Testes unitários foram utilizados constantemente ao longo do desenvolvimento da aplicação.

Nas próximas seções serão detalhados aspectos da construção do banco de questões, das funcionalidades disponíveis e de uma avaliação comparativa com termos de alternativas anteriormente propostas na literatura.

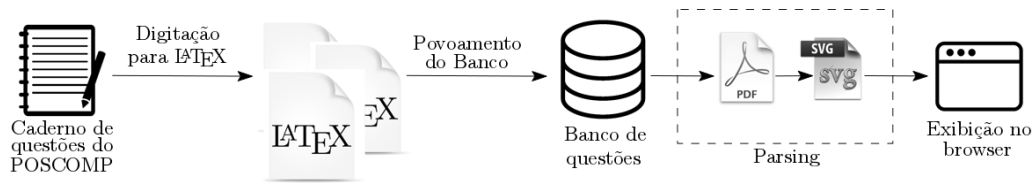
3.1. Construindo o Banco de Questões

Um dos requisitos primordiais para que o POSCOMP Coach se caracterizasse como uma plataforma capaz de permitir um bom preparo dos candidatos era que esta refletisse o nível realístico das questões do POSCOMP. Além disso, um número substancial de questões também era necessário, para garantir que todos os assuntos estariam cobertos e que esta diversidade estimulasse os candidatos, evitando a resolução de uma mesma questão repetidas vezes, por exemplo.

Considerando estas preocupações, um desafio inicial consistia em caracterizar o banco de questões. Decidiu-se, então, utilizar as questões dos exames anteriores (de 2002 a 2015). Apesar disso, havia um problema prático: todas essas questões estavam em arquivos formato PDF (*Portable Document Format*) que incluíam formatação própria de fontes, margens, etc. Os meios investigados para exportação automática das questões acabavam resultando na perda da formatação, no não reconhecimento de caracteres especiais utilizados principalmente na parte de Matemática, e na perda de ilustrações.

Para viabilizar a construção do banco de questões, seguiu-se então o conjunto de passos ilustrado na Figura 2. Primeiramente foi realizada uma força tarefa envolvendo dez alunos da graduação em Engenharia de Computação para transcrição das questões dos exames anteriores do POSCOMP para a sintaxe do \LaTeX . Esta foi a medida encontrada para preservar os elementos das questões e manter um padrão de qualidade compatível com o do exame original, isto é, contendo os textos que motivam ou compõem a situação-problema e que, muitas vezes, incluem gráficos, tabelas, figuras, fórmulas matemáticas, diagramas, dentre outros.

Figura 2: Composição do Banco de Questões.



Após a transcrição, cada questão foi armazenada em um banco de dados. Além do conteúdo transcrito da questão, também foram incluídos: ano do exame, área da questão (Fundamentos, Matemática ou Tecnologia) e também o gabarito.

A visualização das questões no *browser* considera a perspectiva do design responsivo, garantindo uma visualização adequada das questões em diferentes navegadores e também por usuários em plataformas móveis. Para tanto, há processos de *parsing* até a exibição usuário (de $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ para PDF e então para SVG). A utilização de um diretório *cache* no servidor também foi necessária para otimizar aspectos de desempenho. Somente após estas etapas a questão fica disponível aos usuários para compor simulados.

Após a conclusão desta etapa, o banco de dados do POSCOMP Coach foi povoado com 980 questões, que integram as provas do POSCOMP realizadas no período de 2002 a 2015.

3.2. Funcionalidades

Para utilizar o POSCOMP Coach, o estudante precisa criar uma conta na plataforma ou efetuar *login* utilizando sua conta do Facebook ou Google. Uma vez autenticado no sistema, o estudante pode iniciar sua preparação para o POSCOMP, escolhendo uma das três modalidades de simulado:

- **Simulado Padrão.** Opção na qual o estudante escolhe realizar integralmente uma das provas anteriores do POSCOMP, selecionando-a por ano;
- **Simulado por Área.** O estudante escolhe uma área do conhecimento (Matemática, Fundamentos da Computação ou Tecnologia da Computação) e o número de questões. A plataforma monta um simulado obedecendo os critérios definidos, considerando a seleção aleatória de questões disponíveis na base de dados;
- **Simulado Personalizado** Nesta opção, há maior possibilidade de personalização, pois o estudante pode escolher uma ou mais áreas e número de questões por área que deseja compor o simulado.

A Figura 3a ilustra a composição de um simulado na modalidade *por área*. Conforme pode ser observado, o estudante conta com um cronômetro que registra o tempo do simulado. Uma questão é visualizada por vez e o estudante pode respondê-la ou navegar para as próximas questões, voltando à questão para marcar a resposta que considera correta quando for apropriado. Um menu suspenso mostra quais questões estão respondidas e pendentes. Ao finalizar, a plataforma exibe o resultado do desempenho do estudante no simulado. Conforme ilustrado na Figura 3b, para cada questão do simulado, a plataforma exibe a resposta escolhida pelo estudante e a resposta correta, favorecendo o aprendizado em caso de escolha incorreta. Quando o estudante não marca nenhuma resposta em uma questão, o gabarito da mesma não é exibido. Este cuidado foi tomado com o intuito de favorecer e estimular a resolução das questões.



Figura 3: Capturas de tela da plataforma POSCOMP Coach relativas aos simulados.

A plataforma também permite ao estudante ver todos os simulados gerados, conforme ilustrado na Figura 4. Como pode ser observado, há três *status* para os simulados: (i) *ativo* é aquele que o estudante iniciou, mas ainda não finalizou. Neste caso, o cronômetro pára e retoma a contagem quando o estudante voltar a responder as questões; (ii) *finalizado* é aquele simulado que foi respondido pelo estudante, e mesmo que ele tenha deixado questões em branco, optou por finalizá-lo. Para todos os simulados finalizados, a plataforma disponibiliza ao estudante a opção de ver o resultado do simulado (Figura 3b); e (iii) *aguardando* é aquele simulado que o estudante apenas selecionou a modalidade (padrão, por área, personalizado) e o número de questões, mas decidiu não iniciá-lo. Neste caso, quando o estudante optar por começar a responder, a plataforma gera o simulado e muda o seu *status* para *ativo*. Estas diferentes opções foram levadas em conta visando estimular os estudantes a estudarem sempre que houver tempo disponível.

Simulados finalizados, suspensos, ou não iniciados					
#	Modalidade	Gerado	Iniciado	Finalizado	Situação
3	Personalizado	02/03/2017 15:41	02/03/2017 15:41		Ativo
4	Personalizado	02/03/2017 15:42	02/03/2017 15:42	02/03/2017 15:42	Finalizado
5	Padrão POSCOMP	02/03/2017 17:10	02/03/2017 17:11	02/03/2017 17:13	Finalizado
6	Por Área do Conhecimento	02/03/2017 17:14			Aguardando
7	Por Área do	02/03/2017			Aguardando

Figura 4: Visualização de todos os simulados criados por um usuário, ressaltando os diferentes *status*.

Para fornecer *feedback* ao estudante quanto ao seu desempenho, a plataforma também disponibiliza gráficos em duas perspectivas: (i) desempenho geral, conforme ilustrado na Figura 5a, que demonstra o percentual de acertos, erros e questões não respondidas, considerando o total de questões presentes nos simulados realizados anteriormente

e já finalizados; e, (ii) por área do conhecimento, vide Figura 5b, que exhibe o desempenho do estudante, separadamente, por área de conhecimento dos simulados realizados. A partir destes gráficos, utilizando uma representação simples porém informativa, os estudantes podem avaliar os conteúdos e áreas de conhecimento que precisam dedicar mais tempo de estudo a fim de se preparar melhor para o exame do POSCOMP.

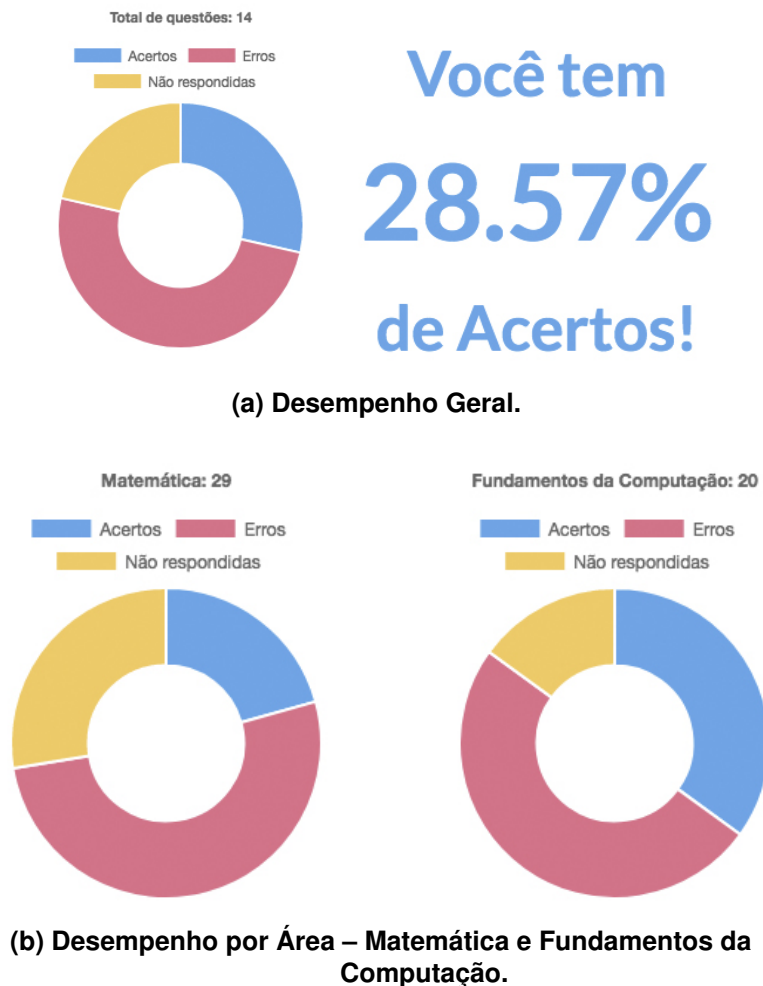


Figura 5: Capturas de tela da plataforma POSCOMP Coach relativas ao desempenho do estudante.

Em síntese, a plataforma POSCOMP Coach oferece os recursos necessários para que os estudantes possam, de forma fácil e gratuita, acessar as questões dos exames anteriores do POSCOMP, personalizar simulados para testarem seus conhecimentos e acompanhar os resultados de seu desempenho de forma gráfica.

3.3. Avaliação Comparativa

Na tentativa de facilitar a preparação para o POSCOMP, algumas soluções já foram propostas na literatura, como é caso do app Questões para POSCOMP [Silva 2017] e do Ambiente Colaborativo para Treinamento POSCOMP (ACTCOMP) [de Sordi Junior 2015]. O app Questões para POSCOMP [Silva 2017] foi desenvolvido para a plataforma Android e possui questões agrupadas por tópicos, fornecendo ao final da resolução o número de erros e acertos do usuário. A resolução das questões pode ser feita dentro do tempo

real da prova e uma solução explicativa é apresentada quando o usuário marca a resposta incorreta. O ACTCOMP, por sua vez, permite que estudantes resolvam questões no estilo do exame POSCOMP, isto é, questões de múltipla escolha com 5 alternativas e 1 gabarito, porém as mesmas não são oriundas das provas anteriores, mas sim de usuários cadastrados com perfil de professor que colaborem com a criação das questões e com a classificação das mesmas quanto à dificuldade, área do conhecimento e corretude [de Sordi Junior 2015].

Uma primeira avaliação que pode ser realizada do POSCOMP Coach é em termos comparativos com estas alternativas existentes, considerando características e funcionalidades. Os critérios de comparação levaram em conta: (i) questões do POSCOMP, que determina se as questões presentes na solução foram extraídas diretamente de provas anteriores do exame do POSCOMP; (ii) base de dados, que denota a quantidade de questões distintas presentes na base de dados da solução correspondente; (iii) soluções, que especifica como as respostas das questões contidas na base de dados são apresentadas aos estudantes; (iv) personalização de simulados, isto é, possibilidade do estudante escolher a quantidade ou o tipo de questões que deseja resolver; (v) controle do tempo, se o tempo de resolução de um simulado é mostrado e configurado pelo usuário, permitido que este possa personalizar condições similares ao exame POSCOMP; (vi) visualização do desempenho, que trata como o *feedback* sobre os acertos e erros é exibido para os estudantes; (vii) plataforma, que elenca as plataformas em que a solução está disponível; (viii) design responsivo, que, se aplicável, informa se a solução será visualizada adequadamente em diferentes resoluções e formatos de tela; e, por fim, (ix) integração com redes sociais, que é uma facilidade considerada visando cadastro e acesso mais simples e rápidos. A comparação segundo estes critérios descritos é sintetizada na Tabela 1.

Tabela 1: Análise Comparativa do POSCOMP Coach em relação a outras alternativas existentes.

Aspecto Considerado	Questões para POSCOMP	ACTCOMP	POSCOMP Coach
Questões do POSCOMP	Sim	Não	Sim
Base de Dados	76 questões	Não disponível	980 questões
Soluções	Detalhadas	Gabarito	Gabarito
Personalização de Simulados	Não	Sim	Sim
Controle do Tempo	Sim	Não	Sim
Visualização do Desempenho	Quantitativo	Quantitativo	Gráficos do desempenho
Plataforma	Android	Web	Web
Design Responsivo	Não se aplica	Sim	Sim
Integração com Redes Sociais	Não	Facebook	Facebook e Google

Embora as soluções propostas na literatura colaborem para a minimização das dificuldades na preparação para o POSCOMP, é possível identificar algumas limitações das mesmas. Quanto ao Questões para POSCOMP, estar disponível em apenas um tipo de plataforma mobile limita o público alvo. A apresentação do desempenho do candidato apenas em termos quantitativos de erros e acertos dificulta a identificação dos pontos fracos, que demandam melhor preparação por parte dos estudantes. A outra solução existente, o ACTCOMP, não possui implementada a funcionalidade de geração de estatísticas sobre o desempenho, ainda que apresentada no menu ao usuário. Além disso, reside na colaboração dos usuários para a criação de um banco de questões diversificado, o que tem

se mostrado um limitador em termos práticos visto que o número de questões disponíveis aparenta ser reduzido, ainda que não informado pelos autores.

4. Considerações Finais

Considerando as características, importância e nível de dificuldade do exame POSCOMP, este trabalho apresentou o POSCOMP Coach, uma plataforma web que visa auxiliar estudantes na preparação para o exame em questão. Esta plataforma permite a resolução de questões do POSCOMP por meio de simulados, os quais podem considerar provas anteriores integralmente ou serem personalizados por assunto e também por quantidade de questões. A base de dados disponível contempla 980 questões do POSCOMP realizadas entre os anos de 2002 a 2015. Com controle do tempo disponível e possibilidade de navegar pelas questões antes de resolvê-las, simula-se um ambiente realístico de realização do exame. Além dos aspectos mencionados, a plataforma provê gráficos de desempenho geral e por área, permitindo ao estudante identificar aspectos da sua preparação que devem ser melhorados. Uma comparação com outras alternativas existentes para o mesmo fim ressalta aspectos positivos da solução proposta, em especial quanto ao número de questões disponíveis, que contempla todas as edições anteriores do POSCOMP.

Um trabalho futuro que já está em andamento visa levar em consideração uma avaliação de usabilidade pelos estudantes usuários da plataforma. Neste trabalho almeja-se capturar as impressões dos estudantes quanto à linguagem utilizada na plataforma, mensagens de erros, consistência, capacidade de prover *feedback*, dentre outros. Os resultados desta avaliação serão utilizados como diretrizes para realização de melhorias e desenvolvimento de novas funcionalidades. Os primeiros contatos com alguns destes usuários já ressaltam a demanda pela implementação de um *ranking*, visando estimular a resolução de questões e destacar os estudantes com altos índices de acerto.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Sociedade Brasileira de Computação pela autorização de uso das questões do POSCOMP e aos estudantes Emanuel Oliveira, Francisco Arcos, Giovana de Lucca, Janderson do Nascimento, Letícia Passos, Letícia Vieira, Leonardo Maia, Lucas Evangelista, Luiz Bentes, Liliana Silva, Marcos Wenneton, Matheus Miranda, Nicoli Pinheiro e Salomão Correa pela colaboração na elaboração da base de dados.

Referências

- de Sordi Junior, F. (2015). Desenvolvimento de um ambiente colaborativo de treinamento preparatório para o POSCOMP. Master's thesis, Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Londrina. Disponível em <http://poscomp.uel.br/>. Acessado em 24 de julho de 2017.
- Larman, C. (2007). Utilizando UML e padrões – um guia para a análise e projeto orientados a objetos.
- Medeiros, C. B. (2011). Computação: o terceiro pilar. *Revista USP*, (89):134–147.
- SBC (2017). Exame nacional para ingresso na Pós-Graduação em Computação. <http://www.sbc.org.br/educacao/poscomp>. Acessado em 24 de julho de 2017.
- Silva, R. S. (2017). Questões para POSCOMP. https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ufms_cppp.poscomp. Acessado em 24 de julho de 2017.