

SAVE: uma ferramenta para coleta, atualização e visualização de informações dos egressos

William C. R. Oliveira¹, Alice F. Finger¹, Aline V. Mello¹

¹Universidade Federal do Pampa (Unipampa)
Alegrete – RS – Brasil

{williamoliveira.aluno, alicefinger, alinemello}@unipampa.edu.br

Abstract. *It's the universities' role to keep track of their graduates in order to verify the quality of the offered graduation courses and their impact on the job market. SAVE (Sistema de Acompanhamento da Vida do Egresso) comes up with the objective of collecting data from the graduates, allowing them to update it periodically and making its reports available. SAVE's differential lies on allowing questionnaires to be built from previously elaborated questions, while also maintaining the answers in order to make the follow-up questionnaire less onerous over time. In this article, we present the tool's module that collects and updates user data.*

Resumo. *É papel das instituições de ensino superior realizar o acompanhamento de seus egressos a fim de verificar a qualidade da formação oferecida e seu impacto na inserção no mercado de trabalho. O SAVE (Sistema de Acompanhamento da Vida do Egresso) surge com o objetivo de coletar os dados dos egressos, permitir atualizá-los de forma periódica e disponibilizar o acesso aos relatórios produzidos. O diferencial do SAVE é permitir que questionários sejam construídos a partir de questões já elaboradas, além de manter as respostas para que o acompanhamento seja menos oneroso para os respondentes ao longo do tempo. Neste trabalho apresentamos o módulo da ferramenta que realiza a coleta e a atualização dos dados.*

1. Introdução

As instituições de ensino superior no Brasil, em sua totalidade, necessitam de informações precisas para que haja renovação e aprimoramento da educação ofertada. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional [Brasil 2012], a educação superior tem por finalidade “formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua” - uma tarefa impossível de ser realizada sem a existência de subsídios em forma de dados.

Segundo Fossey et al. 2002, pesquisas bem embasadas requerem abordagens sistêmicas e rigorosas em relação ao design, implementação, coleta e análise de dados. Algumas universidades brasileiras desenvolveram plataformas de acompanhamento de egressos, como o Portal de Egressos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) [UFSC 2022], de modo a centralizar a coleta e visualização de dados, possibilitando que a instituição tome decisões mais fundamentadas e incisivas em relação ao ensino que oferecem em seus cursos.

Na Universidade Federal do Pampa (Unipampa), o projeto Egress@s: coleta, disponibilização e visualização de dados realiza pesquisas que buscam traçar e analisar a trajetória dos egressos dos cursos de Computação. Desempenho acadêmico, horas investidas em pesquisa, remuneração e tempo de integralização são algumas das variáveis investigadas. Analisando as pesquisas que envolvem acompanhamento de egressos e, investigando como eram realizadas, alguns problemas foram detectados:

- **Processo de elaboração do instrumento de pesquisa:** para que fossem definidas as questões para compor o instrumento de pesquisa, foram consultadas diversos trabalhos sobre acompanhamento de egressos em instituições brasileiras. Adicionalmente, foi necessário validá-las, o que é uma tarefa onerosa.
- **Acompanhamento a longo prazo:** as ferramentas utilizadas em pesquisas da temática egressos (majoritariamente Google Forms e Lime Survey) não permitem acompanhar o egresso a longo prazo - já que não podem apresentar ao egresso um histórico de suas respostas. Isso implica em: 1) limitar a pesquisa, visto que é necessário visualizar a diferença entre respostas sob um período que pode se estender a anos; 2) diminuir a adesão do egresso à pesquisa, porque gera-se o trabalho de re-escrever grande parte das respostas que não mudaram entre um questionário e outro.
- **Análise dos dados:** embora tecnologias como a biblioteca *pandas*, do Python, possa ser utilizada para apoiar o processo de análise de dados, esse processo exige uma carga de trabalho para determinar como os dados serão agrupados e representados, seja em forma de gráficos ou tabelas.

A fim de minimizar esses problemas, foi proposta a ferramenta SAVE - Sistema de Acompanhamento da Vida do Egresso, que visa automatizar o processo de acompanhamento dos egressos, permitindo: elaborar instrumento de pesquisa com base em questões pré-definidas; coletar dados dos egressos; atualizar ou adicionar respostas a longo prazo; simplificar e agilizar o processo de responder ao instrumento; e produzir relatórios que subsidiam a construção do perfil de egresso. Este trabalho tem como objetivo apresentar a ferramenta SAVE, mais precisamente o módulo responsável pela coleta de dados dos egressos.

O restante deste documento está organizado como segue. Na Seção 2, são apresentados os trabalhos relacionados, contendo estudos sobre o estado da arte. Na Seção 3, é descrita a metodologia adotada no desenvolvimento da ferramenta. Na Seção 4, cada etapa do desenvolvimento da ferramenta é detalhado. Por fim, na Seção 5 são apresentadas as considerações finais, seguidas das referências bibliográficas.

2. Trabalhos Relacionados

Extraír informações dos egressos é uma tarefa complexa, porque inclui diversos fatores internos e externos. Em Hasnan et al. 2015, foi criada uma ferramenta para monitorar o progresso dos projetos de pesquisa dos pós-graduandos que coletava dados como registros, orientadores, propostas de tópicos de pesquisa e fazia comparações com deadlines, rastreando a necessidade de aconselhamento dos estudantes, mostrando-se efetiva em aprimorar o processo de pós-graduação.

Os autores da Silva and Bezerra 2015 obtiveram sucesso ao introduzir o sistema de acompanhamento dos egressos na UFSC, promovendo uma cultura de avaliação den-

tro da universidade. De acordo com a pesquisa, o sistema serviu para fortalecer o relacionamento entre a UFSC e os egressos, de modo a melhorar a qualidade dos serviços oferecidos pela instituição.

Alvares et al. 2020 relatam a experiência com o monitoramento de egressos do curso de Sistemas da Informação na UNIRIO. Seu modelo MVP (Mapeamento da Vida Profissional) utilizou de diversas bases de dados de domínio público para gerar indicadores como índice de empregabilidade, remuneração média e cargos mais ocupados. Deve-se notar que tudo foi feito de forma automatizada, para que essas informações possam ser acessadas sob demanda.

Percebe-se que, dentre as três obras citadas, somente uma abordou a vida profissional dos egressos, tópico que é notoriamente importante para a completa compreensão do perfil desse grupo, além de permitir vislumbrar melhorias nos cursos, para que se adaptem à demanda do mercado de trabalho. Trazendo questões que abordam o núcleo profissional, o SAVE mostra ser uma ferramenta que sana essa carência, tornando a investigação do perfil do egresso mais fácil e clara, ao mesmo tempo em que automatizará processos mais complexos, como visualização e análise de dados.

3. Metodologia

A ferramenta SAVE foi desenvolvida em três etapas: Planejamento, Projeto e Codificação, conforme ilustrado na Figura 1.

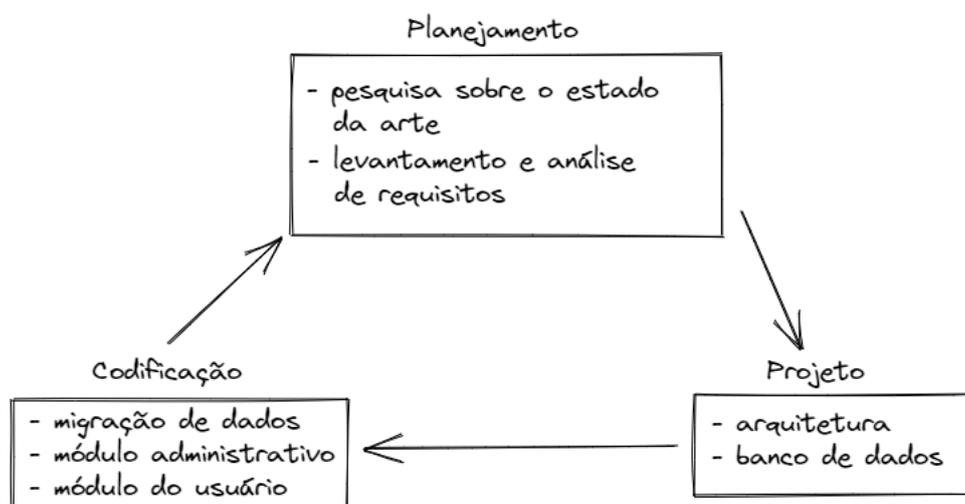


Figura 1. Etapas de elaboração do SAVE

Na etapa de Planejamento foi realizada uma pesquisa do estado da arte e os requisitos da ferramenta foram elicitados e analisados. Na etapa de Projeto, foram tomadas decisões em relação à arquitetura e às tecnologias a serem utilizadas na ferramenta. Por fim, na etapa de Codificação foi realizada a migração dos dados para o banco de dados e a implementação dos módulos administrativo e do usuário.

4. Desenvolvimento da Ferramenta SAVE

As subseções a seguir descrevem as etapas envolvidas no desenvolvimento da ferramenta, conforme apresenta a Figura 1.

4.1. Planejamento

Primeiramente, realizou-se uma pesquisa sobre o estado da arte, comparando softwares utilizados para coleta de dados em pesquisas diversas. Dentre eles, o Lime Survey e o Google Forms tiveram destaque. Porém, notou-se que eles não possuem a funcionalidade de permitir que seus questionários sejam revisitados e editados pelos respondentes após serem enviados. Ou seja, para se obter novas respostas de um mesmo respondente, é preciso reaplicar um mesmo questionário sem que seja possível editar respostas dadas no passado, necessitando que o respondente o preencha do zero, o que as tornam ferramentas onerosas ao respondente.

Tendo em mente as limitações das ferramentas existentes, foram elencados os requisitos funcionais descritos na Tabela 1. É importante perceber que, devido ao processo incremental de desenvolvimento, alguns requisitos foram elicitados após testagem de requisitos prévios, como é o caso do RF04, que foi gerado como uma salva-guarda do RF02.

Tabela 1. Requisitos Funcionais

Id	Descrição
RF01	O sistema deve permitir a criação, edição e exclusão de questionários.
RF02	O sistema deve permitir a indicação do grupo de usuários que pode respondê-lo.
RF03	O sistema deve permitir que o usuário faça login.
RF04	O sistema deve ser capaz de confirmar a identidade do usuário.
RF05	O sistema deve permitir a atualização e adição de respostas.
RF06	O sistema deve salvar as respostas dos questionários.
RF07	O sistema deve processar os dados de respostas utilizando análise estatística.
RF08	O sistema deve permitir a geração de gráficos, sintetizando os resultados.
RF09	O sistema deve gerar relatórios que apresentem os resultados do questionário.

A ferramenta SAVE encontra-se em desenvolvimento. Destaca-se que o processo de desenvolvimento iterativo e incremental foi adotado. Até o momento, foram desenvolvidos os requisitos funcionais de RF01 até RF06 e os detalhes são apresentados nas próximas seções.

4.2. Projeto

Esta seção apresenta decisões arquiteturais e tecnológicas da ferramenta.

4.2.1. Arquitetura

O sistema foi estruturado em dois módulos que se comunicam com um banco de dados em nuvem. Existe o módulo administrativo, apresentado na Figura 2, o qual lida com os questionários, permitindo ao administrador criá-los, editá-los e excluí-los. Já o módulo de usuário, ilustrado na Figura 3, lida com a confirmação de identidade e também permite ao usuário visualizar e responder os questionários que estão disponíveis. A ferramenta foi implementada utilizando o framework NextJS, junto das bibliotecas NextAuth.js e SurveyJS, utilizando do banco de dados em nuvem MongoDB Atlas.

O módulo administrativo faz uso da biblioteca *survey-library*, também parte do SurveyJS. Para acomodar as necessidades de adição, edição e exclusão de questionário, a

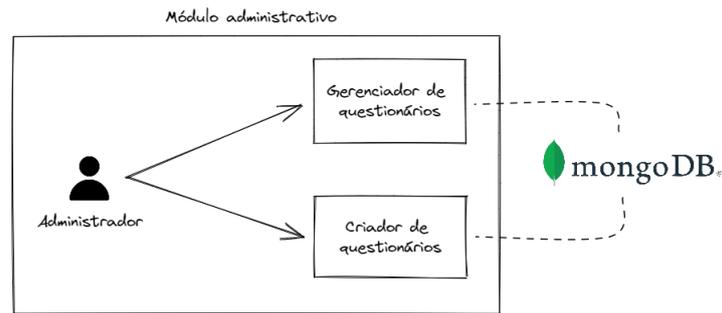


Figura 2. Módulo administrativo

context API, do React, foi utilizada. Dessa forma, foi possível manter o *widget* original e adicionar a ele novas funcionalidades.

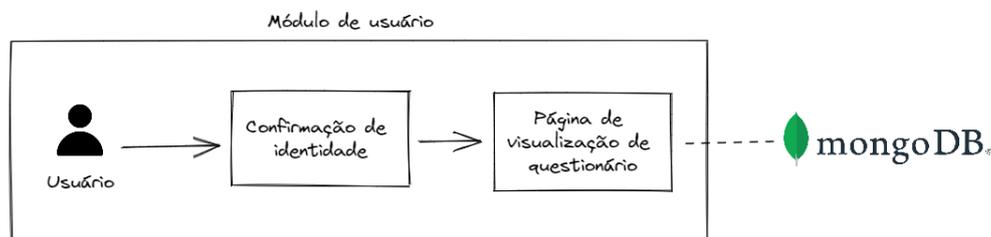


Figura 3. Módulo de usuário

Deve-se atentar, também, que o módulo de usuário utiliza uma base específica de dados para permitir ou negar o acesso a um questionário. No caso específico mencionado no presente trabalho, os nomes e datas de nascimento são retiradas do questionário realizado no ano de 2020. Como nem todos os nomes estavam completos e alguns possuíam discrepâncias entre acentos e caracteres especiais, foi tomada a liberdade para alterar essas entradas dentro do banco de dados, de modo a permitir que todos os respondentes do questionário de 2020 pudessem testar o SAVE.

4.2.2. Banco de Dados

Foi feita a escolha de um banco de dados não-relacional, chamado MongoDB Atlas. Por conta de sua natureza não-relacional, é possível utilizar padrões arquiteturais que permitem chamadas mais rápidas para documentos (entradas) que possuam vários sub-documentos, otimizando consultas que possam vir a ocorrer conforme mais questionários são adicionados e respondidos.

O banco de dados não-relacional conta com coleções de dados que são utilizados tanto nos módulos administrativo quanto nos módulos de usuário. A coleção de dados que armazena os resultados do questionário faz uso do *Subset Pattern*, de modo a diminuir a carga de trabalho extra para o servidor. Utilizando esse padrão é possível ler os resultados de um questionário utilizando somente uma requisição para o servidor, visto que os resultados ficam guardados na mesma coleção, com um id de referência para o usuário que respondeu o questionário e um id de referência para o questionário respondido.

Para a coleção de dados que armazena os questionários, fora utilizado o padrão de design chamado *Embedded Document Pattern*, de modo a aproveitar a relação 1:1 (um para um) entre o questionário e seu contexto. Dessa maneira, o título e as páginas contendo as questões - que são itens que devem ser chamados na maior parte dos casos em conjunto, ficam disponíveis em apenas uma consulta ao banco de dados.

O modelo de banco de dados não-relacional permite que a aplicação escale de maneira horizontal, mostrando ser uma alternativa barata em relação a bancos relacionais, que necessitam de servidores cada vez mais potentes e, por consequência, mais caros. O banco de dados em nuvem MongoDB Atlas traz essas vantagens à mesa, além de facilitar e agilizar o processo de implantação.

4.3. Codificação

Essa seção apresenta detalhes da implementação da ferramenta SAVE.

4.3.1. Migração de Dados

O projeto de pesquisa Egress@s, antes do desenvolvimento da ferramenta SAVE, realizou uma pesquisa com egressos no ano de 2020 utilizando o Lime Survey - uma ferramenta online capaz de gerar questionários e salvar suas respostas em um arquivo separado por vírgulas (.csv). Para que esses dados fossem utilizados dentro da plataforma SAVE, foi necessário realizar uma conversão para o formato JSON - que possui melhor suporte no banco de dados escolhido. Esse processo foi realizado utilizando uma ferramenta online chamada CSVJSON¹.

Com o arquivo JSON em mãos, foi utilizado um utilitário próprio do MongoDB, chamado *mongoimport*, para importar o JSON para uma coleção própria dentro do banco de dados. A figura 4 ilustra o processo descrito.

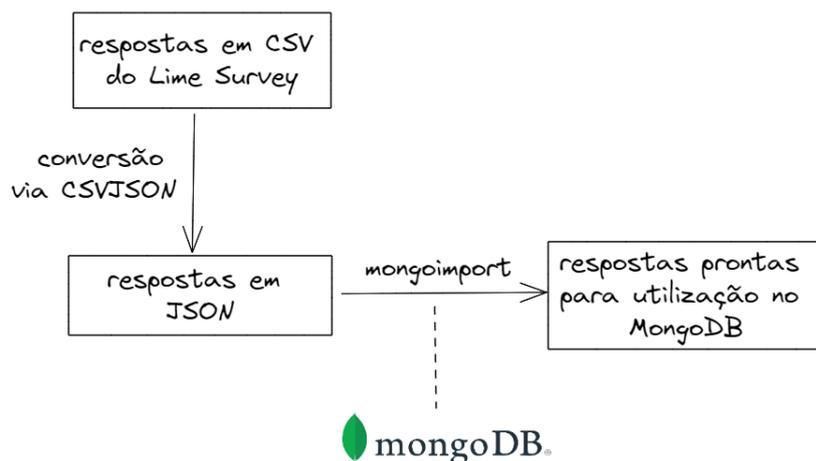


Figura 4. Etapas de migração da base de dados

O processo ilustrado na Figura 4 foi realizado uma única vez porque a ferramenta SAVE, tendo os dados de resposta de um primeiro questionário, é capaz de atualizar e adicionar respostas, como descreve o RF05 da Tabela 1.

¹Disponível em <https://csvjson.com/>

4.3.2. Módulo Administrativo

O módulo administrativo permite que o administrador crie, edite ou exclua questionários. Utilizando o criador de questionários (mostrado na Figura 5), é possível definir questões de única e múltipla escolha, respostas em texto ou número e até mesmo inserir lógica para que questões fiquem visíveis de maneira condicional.

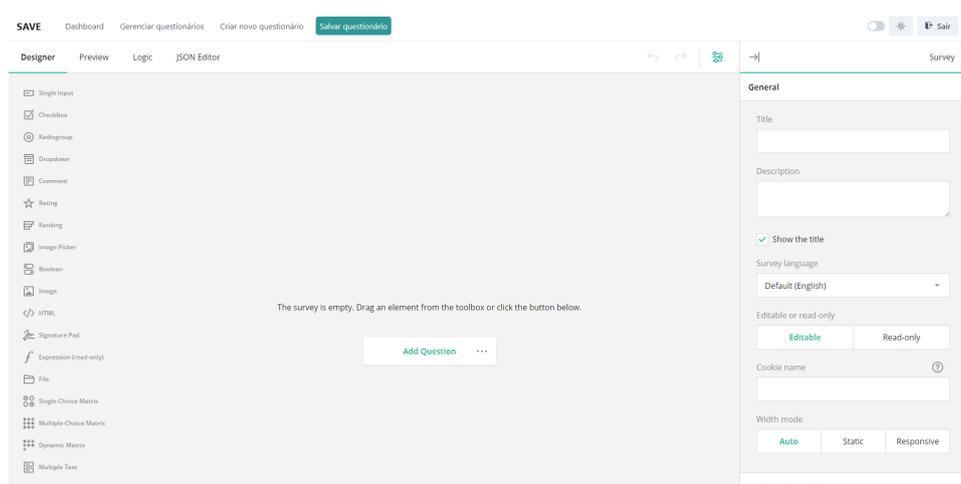


Figura 5. Criador de questionários

4.3.3. Módulo do Usuário

O módulo do usuário do Sistema de Acompanhamento da Vida do Egresso conta com uma interface de usuário amigável, de modo a tornar o processo de resposta mais atrativo para o egresso. A página inicial, apresentada na Figura 6, conta com três provedores de autenticação: Google, Facebook e Github. Utilizando qualquer um dos provedores, é possível efetuar login via OAuth - método escolhido para autenticação por melhorar a qualidade de experiência do usuário, descrita em Lorentzen et al. 2010.

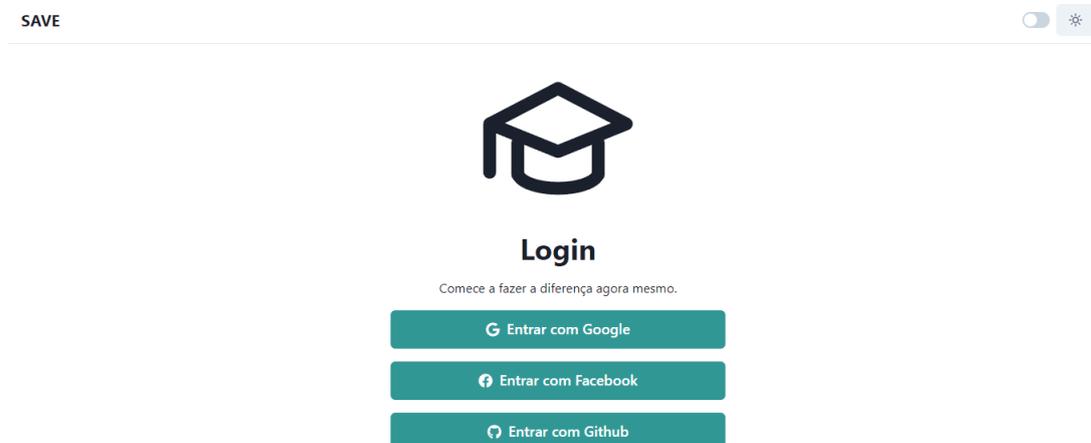


Figura 6. Página inicial

A ferramenta SAVE foi pensada de maneira a facilitar o processo de desenvolver uma pesquisa envolvendo usuários pré-selecionados, os quais são identificados pelo nome completo. Visto que o nome de um egresso é um dado disponível e de acesso fácil, optou-se por utilizar uma autenticação em duas etapas. Após o primeiro login do usuário, é exigida a confirmação de identidade do respondente, utilizando nome completo e data de nascimento, conforme é ilustrado na Figura 7.

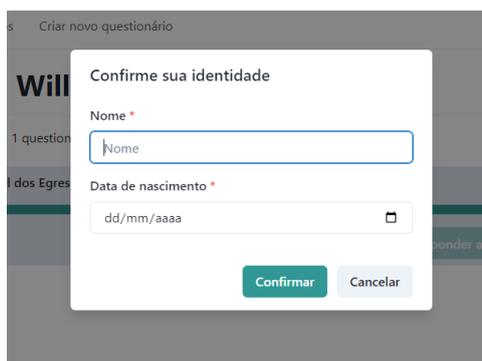


Figura 7. Modal de confirmação

Tendo sua identidade confirmada, o usuário é habilitado a iniciar o processo de resposta ao questionário. Caso o usuário já tenha respondido algumas perguntas em questionários anteriores, então suas respostas aparecem preenchidas, possibilitando a edição da resposta ou apenas passar para a próxima pergunta, como descreve a Figura 8. Ao trocar para a próxima página, todos os dados inseridos ou modificados são salvos no banco de dados, em conjunto com a página atual - de modo a melhorar a experiência de usuário. Ao finalizar o questionário, o sistema permite que o usuário revise suas respostas.

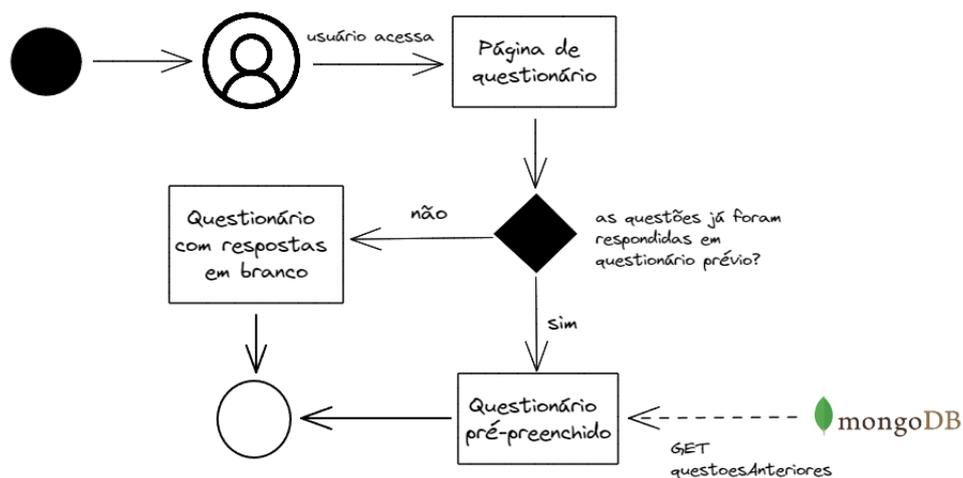


Figura 8. Fluxo da funcionalidade de pré-preenchimento

Ao visualizar as perguntas do questionário, o usuário pode perceber que elas já possuem valores pré-definidos, idênticos ao questionário que os mesmos usuários responderam no passado. A página de questionário, apresentada na Figura 9, mostra um exemplo de como essas questões são apresentadas ao usuário.

Perfil dos Egressos dos Cursos de Computação da [REDACTED]

Dimensão Formação Acadêmica - Contribuição da Graduação

24. Qual o nível de contribuição do seu curso de graduação na sua formação acadêmica após a graduação? *

Excelente
 Ótimo
 Bom
 Regular
 Insuficiente

25. Quais disciplinas cursadas na graduação foram relevantes na sua formação acadêmica após a graduação?

*Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur.

Previous
Next

26. No seu ambiente de formação acadêmica, desde a graduação, você já foi tratado(a) de modo diferenciado em decorrência de gênero, sexo, orientação sexual, raça, etnia, estado civil, religião, idade, deficiência física ou qualquer outro? *

Sim
 Não

27. Comente aqui sua escolha

*Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur.

28. No seu ambiente de formação acadêmica, desde a graduação, você já percebeu algum tratamento diferenciado dispensado a seus colegas em decorrência de gênero, sexo, orientação sexual, raça, etnia, estado civil, religião, idade, deficiência física ou qualquer outro? *

Sim
 Não

29. Comente aqui sua escolha *

*Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur.

Figura 9. Página de questionário

A Figura 9 ilustra um cenário no qual a ferramenta apresenta os campos pré-preenchidos, uma vez que o usuário já havia respondido o questionário em anos anteriores. Neste caso, as páginas da ferramenta SAVE apresentam respostas idênticas às que ele preencheu no passado. Nota-se que as questões de múltipla escolha já estão selecionadas e que os campos de texto possuem a mesma resposta dada anteriormente.

A funcionalidade de pré-preenchimento, descrita no RF06 da tabela 1, foi desenvolvida pensando em agilizar o processo de resposta, visto que as perguntas são as mesmas realizadas em anos anteriores - cabendo ao usuário decidir se algo mudou ou não. Isso faz com que o respondente tenha menos demanda cognitiva ao responder o questionário, já que não há necessidade de relembrar as informações requisitadas utilizando a memória e, por muitas vezes, também não será necessário comunicar a resposta novamente [Bowling 2005].

5. Considerações Finais

Acompanhar as escolhas e vivências dos egressos de um curso de graduação são de suma importância para que atualizações possam ser feitas nos currículos dos cursos. Saber em que local estão residindo, como estão colocados no mercado de trabalho, se realizaram ou não algum curso de pós-graduação, se tiveram dificuldades para se colocar no mercado de trabalho ou academia, bem como questões sobre a importância da formação acadêmica para a vida profissional, são alguns tópicos de interesse sobre os egressos de um curso de graduação.

A literatura apresenta algumas ferramentas para coleta de informações sobre os egressos, porém elas são específicas para sanar a demanda de um determinado curso ou instituição de ensino. O presente trabalho teve como objetivo apresentar o desenvolvimento de uma ferramenta que permite a criação de questionários a partir de questões já elaboradas, com a capacidade de manter as respostas dadas pelos respondentes. Foram

utilizadas tecnologias web recentes, como NextJS e MongoDB para a confecção da ferramenta, de modo a ganhar agilidade no desenvolvimento e implantação.

Os módulos encontram-se em etapa de desenvolvimento contínuo, tendo em vista que um estudo sobre a usabilidade da ferramenta está sendo conduzido. Após a conclusão do estudo, almeja-se nova iteração da ferramenta, aprimorando os módulos atuais e trazendo:

- Mudanças no sistema de confirmação de identidade, descrita no requisito funcional 04 na Tabela 1, por conta do teste piloto revelar falhas ao comparar nomes de usuário do banco de dados e interface de usuário;
- Implementação dos requisitos funcionais 07, 08 e 09 por meio de um módulo de visualização de dados, que permita uma rápida análise das respostas.

Referências

- Alvares, R., Loutfi, M., and Campos, N. (2020). Onde estão meus egressos? relato sobre um mapeamento automatizado da vida profissional dos formados em sistemas de informação da unirio. In *Anais do XXVIII Workshop sobre Educação em Computação*, pages 56–60, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Bowling, A. (2005). Mode of questionnaire administration can have serious effects on data quality. *Journal of Public Health*, 27(3):281–291.
- Brasil (2012). Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*.
- da Silva, J. M. and Bezerra, R. O. (2015). Sistema de acompanhamento dos egressos aplicado na universidade federal de santa catarina.
- Fossey, E., Harvey, C., McDermott, F., and Davidson, L. (2002). Understanding and evaluating qualitative research. *Australian & New Zealand journal of psychiatry*, 36(6):717–732.
- Hasnan, S., Abdul Aziz, R., and Hamid, A. (2015). Postgraduate tracking system: Student research progress tracking tool. *International Research in Education*, 3.
- Lorentzen, C., Fiedler, M., Johnson, H., Shaikh, J., and Jørstad, I. (2010). On user perception of web login — a study on qoe in the context of security. In *2010 Australasian Telecommunication Networks and Applications Conference*, pages 84–89.
- UFSC (2022). Sistema de acompanhamento de egressos. <https://egressos.sistemas.ufsc.br/>. Data de acesso: 24-07-2022.