

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

**Infraestrutura para Capturar e
Exibir o Perfil Profissional das Mulheres
Formadas na Área de Computação pela
PUC-Rio.**

Bianca de Faria Villar

PROJETO FINAL DE GRADUAÇÃO

**CENTRO TÉCNICO CIENTÍFICO – CTC
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA**

**Cursos de Graduação em Engenharia da
Computação**

Rio de Janeiro,
Junho de 2020



Bianca de Faria Villar

**Infraestrutura para Capturar e Exibir o Perfil
Profissional das Mulheres Formadas na Área de
Computação pela PUC-Rio.**

Relatório de Projeto Final, apresentado ao programa de Graduação em Engenharia de Computação da PUC-Rio como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheira de Computação.

Orientador: Prof. Marcos Kalinowski

Rio de Janeiro
Junho de 2020

Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer a PUC e todos os seus professores pelos conhecimentos compartilhados e ensinamentos passados.

A Marcos Kalinowski, orientador do projeto, pela paciência e disponibilidade durante este último ano.

A todos os meus amigos por todos os momentos compartilhados e por todo o suporte dado durante estes 5 anos. Em especial a André Mello Alves, Clara Lemos, Gabriela Gutierrez, Livia Aloise, Nicole Lerner, Pedro Meireles e Rafael Cabral.

A Marcelo Ghetti, Maristela Ferreira e Emily Ghetti por todo o suporte e incentivo.

A Victor Ghetti pelo apoio, companheirismo e especialmente por sua capacidade de deixar todo momento mais leve.

A minha madrastra, Mariana Tavares, por acreditar em mim e estar sempre me trazendo novas oportunidades.

E principalmente aos meus pais, Ricardo Villar e Ana Paula Plaisant, por tudo.

Resumo

Neste trabalho foi montada uma infraestrutura capaz de captar e exibir dados relacionados ao perfil das mulheres graduadas pelo Departamento de Informática (DI) da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). O projeto foi desenvolvido com o objetivo de aumentar a visibilidade destas mulheres, o que, por sua vez, pode agir aumentando a atração e retenção de outras mulheres nos cursos ministrados por tal departamento. Os dados são adquiridos através de uma pesquisa *survey* e exibidos em um portal online. Algumas das tecnologias utilizadas foram: ReactJS para o lado do cliente, NextJS para renderização no servidor, Firebase para autenticação e banco de dados e Google Forms para a obtenção dos dados.

Palavras-chave

Representatividade Feminina na computação, ReactJS, NextJS, Firebase, Google Forms.

Abstract

In this work, an infrastructure capable of capturing and displaying data related to the profile of women who completed their undergraduate studies at the Department of Informatics (DI) of the Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro (PUC-Rio) was set up. The project was developed with the goal of increasing the visibility of these women, which in turn can act to increase the attraction and retention of other women in the courses taught by such department. The data is acquired through a survey and then displayed on an online website. Some of the technologies used were: ReactJS for the client-side, NextJS for server-side rendering, Firebase for authentication and database and Google Forms for gathering the survey data.

Keywords

Female representation in computing, ReactJS, NextJS, Firebase, Google Forms.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Contexto	1
1.2	Motivação	3
1.3	Objetivos	4
1.4	Organização do Texto	5
2	PESQUISA	6
2.1	Introdução	6
2.2	Planejamento	6
2.2.1	Objetivo Principal	6
2.2.2	População	7
2.2.3	Amostra	7
2.2.4	Perguntas	7
2.2.5	Métricas	9
2.2.6	Estratégia de execução	9
2.3	Considerações Finais	10
3	ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL	11
3.1	Introdução	11
3.2	Escopo	11
3.3	Requisitos não-funcionais	12
3.4	Requisitos Funcionais	13
3.5	Considerações Finais	14
4	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	15
4.1	Introdução	15
4.2	Decisões Arquiteturais	15
4.3	Organização da Implementação	18
4.4	Modelo Conceitual do Projeto	18
4.5	Considerações Finais	19
5	STEPPING STONE: PORTAL PARA A EXIBIÇÃO DO PERFIL PROFISSIONAL DAS MULHERES FORMADAS NA ÁREA DE COMPUTAÇÃO PELA PUC-RIO	20
5.1	Introdução	20
5.2	Obtenção dos Dados	20
5.3	Funcionalidades	20
5.4	Considerações Finais	28
6	CONCLUSÃO	29

6.1	Contribuições	29
6.2	Limitações	29
6.3	Trabalhos Futuros	30
7	REFERÊNCIAS	31

Lista de Figuras

Figura 1. Visão Geral da Arquitetura.....	17
Figura 2. Estrutura de Pastas.....	18
Figura 3. Entidades Utilizadas.....	19
Figura 4. Página inicial.	21
Figura 5. Página de login.....	21
Figura 6. Página de registro de usuário	21
Figura 7. Página de gerência de usuários.	22
Figura 8. Página de gerência de respostas discursivas a serem exibidas.	22
Figura 9. Página "Formação".	23
Figura 10. Página "Sugestões".....	23
Figura 11. Página "Motivos".	24
Figura 12. Página "Colocação".....	24
Figura 13. Página "Empresas".	25
Figura 14. Página "Satisfação".....	25
Figura 15. Página "Faixa Salarial".....	26
Figura 16. Página "Desafios Enfrentados".....	26
Figura 17. Página "Conselhos".....	27
Figura 18. Página "Pontos Positivos".....	27
Figura 19. Página "Pontos Negativos".	28

1 Introdução

1.1 Contexto

A grande disparidade entre a quantidade de mulheres que cursa, se forma e/ou ocupa cargos nas áreas tecnológicas como de engenharia e ciência da computação não é novidade. A vasta falta de representatividade feminina no campo da computação traz consequências em larga escala, tanto para o próprio mercado de trabalho, que cada vez mais necessita de mão de obra qualificada, quanto para as próximas gerações de mulheres.

Muitos são os motivos que podem gerar essa discrepância entre gêneros, fator largamente conhecido como “*gender gap*”, na área tecnológica. Segundo o livro “*Woman in Tech: The Facts*” publicado pelo “*National Center for Women & Technology (NCWIT)*” (ASHCRAFT, MCLAIN e EGER, 2016) um dos fatores que influenciam tanto a entrada quanto a permanência das mulheres na área são os chamados *biases* (palavra em inglês que significa viés, preconceito ou tendência), que seriam más interpretações de concepções adquiridas durante a vida como consequência da vivência em sociedade.

“Desde a juventude, adquirimos esquemas (ou modelos mentais) culturalmente baseados para objetos, sistemas, atividades e outras pessoas em nosso mundo. (...) esses esquemas também nos levam a filtrar informações de maneiras que podem levar a percepções errôneas, interpretações erradas ou mal-entendidos, resultando em preconceitos inconscientes.” (ASHCRAFT, MCLAIN e EGER, 2016) (Tradução nossa) ¹

Com essas concepções em mente, um grande fator que contribui para a situação em questão é a sensação de não-pertencimento. Esta sensação surge quando tenta inserir-se em um contexto que abrange certo estereótipo gerado pelas interpretações acima mencionadas que não casa com o grupo assumido. Ainda conforme o livro citado, “Mais de 300 pesquisas documentaram que esses

¹ “From the time we are young, we acquire culturally-based schemas (or mental models) for the objects, systems, activities, and other people in our world(...) these schemas also lead us to filter information in ways that may lead to misperceptions, misinterpretations, or misunderstandings, resulting in unconscious biases.”

medos e ansiedades reduzem sentimentos de competência e pertencimento e podem afetar negativamente o desempenho.” (Tradução própria) ²

Segundo um artigo publicado pelo *Journal of Higher Education Policy and Management* (MICHELL, SZORENYI, *et al.*, 2017), a área da computação é exaustivamente representada por homens majoritariamente brancos e com dificuldades de relacionamento, tendo estes, em geral, uma capacidade mental acima do normal. O artigo argumenta que esse estereótipo do campo assume um papel distanciador naqueles que não se encaixam. Dessa forma, tanto mulheres quanto os homens que não se encaixam no padrão definido, não só se sentem desconfortáveis assumindo tais postos, como apresentam uma maior resistência em ingressarem no campo.

Além destes, um artigo publicado em 2015 na revista *Frontiers in Psychology* ratifica o já descrito, afirmando que: “(...) os estereótipos dos alunos sobre a cultura dessas áreas, incluindo o tipo de pessoas, o trabalho envolvido e os valores da área, afastam as meninas da escolha de entrar neles.” (CHERYAN, MASTER e MELTZOFF, 2015) (Tradução própria) ³

Vivian Anette Lagesen em seu artigo “*The Strength of Numbers: Strategies to Include Women into Computer Science*” (A Força dos Números: Estratégias para Incluir Mulheres na Ciência da Computação) para a revista *Social Studies of Science* (Estudos Sociais da Ciência) lista diversos estudos feitos em torno da problemática e enfatiza que:

“Consequentemente, esses estudos sugerem, acima de tudo, a importância de mudar a imagem ‘masculina’ dos computadores e da ciência da computação, bem como o conteúdo da disciplina, a fim de desfazer a tendência de ver o campo como simbolicamente ‘masculino’.” (LAGESEN, 2007) (Tradução própria) ⁴

² “More than 300 research studies have documented that these fears and anxieties reduce feelings of competence and belonging, and can negatively affect performance.”

³ “(...) students’ stereotypes about the culture of these fields—including the kind of people, the work involved, and the values of the field—steer girls away from choosing to enter them.”

⁴ “Consequently, these studies suggest above all the importance of changing the ‘masculine’ image of computers and computer science, as well as the content of the discipline, in order to undo the tendency to view the field as symbolically ‘masculine’.”

Dessa forma, como uma estratégia de ajudar a reduzir o “*Gender Gap*”, deve-se procurar meios de alterar a visão associada às áreas de tecnologia e computação.

1.2 Motivação

Não é de hoje que este tipo de medida está sendo tomada. Ainda em 2002, o departamento de Ciência da Computação da Universidade de Stanford publicou um artigo onde foram relatadas estratégias que visavam atrair e reter estudantes do sexo feminino, utilizadas por eles durante 10 anos. Neste, eles exprimem a crença de que “(...) os departamentos podem tomar medidas efetivas para aumentar o recrutamento e a retenção de estudantes mulheres.” (ROBERTS, KASSIANIDOU e IRANI, 2002) (Tradução própria). ⁵

Dentre as medidas descritas, encontra-se a medida de criação, das por eles chamadas de “*Stepping-stone Role Models*”, que seriam modelos do dia-a-dia, ou seja, mulheres normais que estão inseridas no mesmo contexto e que compartilham o mesmo caminho. A ideia é a criação de modelos não só de professoras ou ex-alunas e seus respectivos trabalhos, mas também de outras alunas atuais, que hoje estagiam ou ocupam cargos como monitoras ou assistentes em laboratórios de pesquisa. Segundo o artigo, a criação desse leque de inspirações reduz o risco de “desencorajar alunas novatas que não conseguem se ver atingido um alto nível de realização” (Tradução própria) ⁶

Lagesen em seu artigo também ratifica essa abordagem, afirmando que:

“Fornecer mais modelos femininos é geralmente visto como muito importante entre a maioria das pessoas que lidam com esse problema (Kavanagh Richardson, 1997; Roberts et al., 2002; Townsend, 2002). Além disso, a importância das comunidades de rede e suporte foi enfatizada (Gabbert Meeker, 2002)” (LAGESEN, 2007) (Tradução própria) ⁷

⁵ “(...) departments can take effective steps to increase recruitment and retention of women students.”

⁶ “(...) discouraging introductory students who cannot see themselves as reaching so high a level of achievement”

⁷ “Providing more female role models is generally seen as very important among most people dealing with this issue (Kavanagh Richardson, 1997; Roberts et al., 2002; Townsend, 2002). In addition, the importance of networking and support communities has been emphasized (Gabbert Meeker, 2002).”

Cheryan (2015 p.6) concorda que ao diversificar o estereótipo existente, pode-se criar um ambiente muito mais atrativo para as mulheres. Também complementa que não só as mulheres se beneficiariam de tal estratégia, como também os homens, ao perceberem que não existe só um grupo seleto de pessoas específicas que são capazes de exercer tais funções.

“(…) uma estratégia mais eficaz pode ser diversificar a imagem desses campos, para que as estudantes interessadas não pensem que devem se encaixar em um molde específico para se tornar uma cientista ou engenheira de computação bem-sucedida. A diversificação da imagem de cientistas e engenheiros de computação pode não apenas atrair mais mulheres para o campo, mas também fazer com que alguns homens se sintam mais bem-vindos nesses campos.” (CHERYAN, MASTER e MELTZOFF, 2015) (Tradução nossa) ⁸

Entre outras medidas, autores (PALUMBO, 2016; MICHELL, SZORENYI, *et al.*, 2017) enfatizam a importância da criação de espaços de comunicação entre estudantes, além da substituição de propagandas que disseminem estereótipo já existente por alternativas que garantam uma maior diversidade.

1.3 Objetivos

O trabalho tem como principal objetivo geral a criação de uma ferramenta que atue na criação de agentes modelos para as mulheres já ou potencialmente inscritas nos cursos de computação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Esses agentes modelos sendo principalmente mulheres atuantes no departamento de informática da universidade, alunas e ex-alunas. Para tal, podemos quebrar o objetivo geral nos seguintes objetivos específicos:

- Planejamento e elaboração de uma pesquisa em formato de enquête (*survey*) com o objetivo de captar informações sobre as ex-alunas dos cursos de informática da PUC-Rio;

⁸ “(…) a more effective strategy may be to diversify the image of these fields so that students interested in these fields do not think that they must fit a specific mold to be a successful computer scientist or engineer. Diversifying the image of computer scientists and engineers may not only attract more women to the field, but also make some men feel more welcome in these fields.”

- Criação de uma solução de software para exibir esse perfil de forma adequada e dinâmica, na medida em que respostas forem coletadas.

1.4 Organização do Texto

O Capítulo 1, de introdução, consiste na fundamentação teórica para o projeto, que visa validar o objetivo proposto. O Capítulo 2 descreve a pesquisa *survey*, abrangendo desde o seu planejamento inicial do formulário de pesquisa até a definição da estratégia para o seu envio. O Capítulo 3 consiste na especificação funcional do software responsável pela exposição dos dados obtidos através do formulário, e o Capítulo 4 descreve sua especificação técnica. O Capítulo 5 apresenta as características finais do software desenvolvido, desde a obtenção dos dados à exibição dos mesmos. Por fim, o Capítulo 6 salienta as principais contribuições do projeto, suas limitações e possíveis trabalhos futuros.

2 Pesquisa

2.1 Introdução

Com o intuito de atuar de forma a reduzir a falta de representatividade feminina no campo da computação, decidiu-se pela ampliação dos conhecimentos atuais sobre as mulheres do campo, no contexto da PUC-Rio. Para tal, realizou-se uma pesquisa em formato de enquete (*survey*) que poderá ser, então, encaminhada para uma lista de ex-alunas formadas pelo Departamento de Informática da universidade.

2.2 Planejamento

2.2.1 Objetivo Principal

Como objetivo principal, tem-se a obtenção de informações sobre as ex-alunas dos cursos de computação da PUC-Rio. Utilizando o modelo de definição GQM (Goal Question Metric) (BASILI e ROMBACH, 1988), este objetivo pode ser definido como: **Analisar** o perfil profissional das mulheres formadas na área de computação **com o propósito de** caracterizar **com respeito aos** seguintes fatores:

- Motivação para ingressar na área;
- Formação;
- Empresa;
- Cargo;
- Área de atuação;
- Experiência;
- Remuneração;
- Grau de satisfação;
- Desafios enfrentados;
- Impressões positivas e negativas.

do ponto de vista das profissionais atuantes no mercado de TI **no contexto do** Departamento de Informática da PUC-Rio.

Os itens de planejamento apresentados nas seções seguintes se basearam neste objetivo e em orientações para pesquisa *survey* recentemente documentadas (WAGNER, MENDEZ, *et al.*, 2020).

2.2.2 População

Tendo em vista o contexto definido, decidiu-se pela utilização das ex-alunas de qualquer curso de bacharelado ou tecnólogo em computação já oferecido pela PUC-Rio, sendo estes: Bacharelado em Engenharia da Computação, Bacharelado em Ciência da Computação, Bacharelado em Sistemas de Informação, Bacharelado em Informática e o Curso Superior de Tecnologia em Processamento de Dados.

Adquiriu-se a listagem das alunas que se encaixam neste contexto através do Sistema Acadêmico da PUC-Rio (SAU). A listagem continha um total de 791 alunas.

2.2.3 Amostra

A estimativa do número da amostra necessária para a pesquisa pode ser feita através do cálculo proposto por Yamane (1973):

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (1)$$

Onde n representa o número suficiente para a amostra, N o número total da população e e , o erro aceitável para a amostra. Desta forma, considerando um nível de precisão de 95%, temos:

$$n = \frac{791}{1 + 791 \cdot 0.05^2} \cong 266 \quad (2)$$

Desta forma, temos que o número mínimo desejado de alcance da pesquisa é de 266 participantes. Contudo, considerando que o intuito da pesquisa não é inferir aspectos sobre a população, a valor mínimo de amostra se mostra relevante apenas como métrica de alcance, não invalidando a proposta caso o valor não seja alcançado.

2.2.4 Perguntas

O formulário é composto por um total de vinte e duas (22) perguntas divididas em três sessões: Formação e motivação, atuação e experiência pessoal. Além destas, o formulário também contém uma pergunta inicial apenas para filtrar o público alvo:

P0: Você se identifica como mulher e formada em algum dos cursos de computação oferecidos pela PUC-Rio?

Além de uma pergunta final que tem como objetivo recolher o contato daquelas que se interessarem em manter contato com o projeto.

P23: Caso deseje saber mais sobre o projeto, deixe seu e-mail.

Seção 1: Formação e Motivação

Esta seção tem como objetivo principal registrar os dados relacionados à formação das participantes. Nela, a maior parte das perguntas são objetivas e pontuais, e aquelas que não o são, foram classificadas como opcionais, objetivando uma maior rapidez de resposta. (Obrigatórias*)

P1: Em que curso você se formou? *

P2: Em que ano? *

P3: Grau acadêmico. *

A pergunta acima tem o objetivo de identificar aquelas participantes que obtiveram mais do que o grau de bacharelado.

P4: Destacaria alguma graduação ou curso? Por quê?

P5: O que te motivou a escolher a área de computação? *

P6: Você ainda trabalha no setor? *

Seção 2: Atuação

A partir da resposta à pergunta P6, o questionário se divide em dois: Atuação da profissional que continua no setor (Grupo I) e atuação da profissional que saiu do setor (Grupo II). Escolheu-se por esta divisão para que se possa fazer perguntas mais específicas da área para aquelas que se mantiveram no mercado, sem deixar de registrar a atuação daquelas que não o fizeram.

Grupo I

P7: Que cargo você ocupa hoje? *

P8: Grau de experiência (caso haja)? *

P9: Em qual tipo de empresa? *

P10: Qual o nome da empresa?

P11: Faixa de remuneração.

P12: Grau de satisfação com a escolha de carreira. *

P13: Por quê?

Grupo II

P14: Qual seu setor de atuação?

P15: Por que decidiu trocar de área?

P16: Faixa de remuneração.

P17: Grau de satisfação com a escolha de carreira. *

P18: Por quê?

Seção 3: Experiência

Esta seção tem a intenção de recolher opiniões pessoais das profissionais sobre a área. Por não ser objetiva e simples, optou-se por deixá-las como opcionais, de forma que só responderão aquelas que se sentirem confortáveis e/ou tiverem alguma opinião formada sobre o assunto.

P19: Qual o maior desafio que teve que enfrentar?

P20: Que conselho/ sugestão você daria à uma mulher que está ingressando na área?

P21: Cite alguns pontos positivos da área na sua opinião.

P22: Cite alguns pontos negativos da área na sua opinião.

2.2.5 Métricas

Para as questões de remuneração (P11 e P16), as opções variam em função do salário mínimo. O grau de satisfação (P12 e P17) foi medido através de uma escala com cinco níveis, variando de “Muito Insatisfeita (-)” a “Muito Satisfeita (+)”. As perguntas objetivas (P1, P2, P3, P5, P6, P7, P8 e P9) são compostas de opções de resposta adequadas ao contexto, de forma a facilitar ao máximo a futura análise dos dados. As perguntas objetivas P1, P5 e P7 também contém um campo de adicionar opção, visto que são perguntas mais abrangentes e com diversas respostas possíveis. Além disso, a pergunta P5 é do tipo “checkbox”, ou seja, aceita múltiplas opções como resposta, enquanto as demais são do tipo “radio button”, aceitando apenas uma. As perguntas restantes (P4, P10, P13, P15 e P18 a P22) são de texto livre, visando permitir futuras análises qualitativas.

2.2.6 Estratégia de execução

Criou-se um rascunho de formulário que, em seguida, foi avaliado por duas ex-alunas da PUC-Rio. Estas indicaram mudanças e fizeram sugestões ao rascunho inicial, resultando no conjunto de perguntas explicitado acima.

2.3 Considerações Finais

A partir da definição dos dados a serem coletados precisa-se definir as características do software responsável pela exibição destas informações. A seção seguinte contempla a especificação funcional do mesmo.

3 Especificação Funcional

3.1 Introdução

Este capítulo descreve a especificação funcional do software responsável principalmente pela exibição dos dados coletados. Para isto ele está organizado conforme segue. Na Seção 3.2 apresentamos o escopo. Na Seção 3.3 descrevemos os requisitos não funcionais e na Seção 3.4 os requisitos funcionais. Por fim, as considerações finais são apresentadas na Seção 3.5.

3.2 Escopo

O software responsável pela exibição dos dados coletados contemplará as seguintes funcionalidades:

- Importação automática dos dados gerados pelo formulário.
- Atualização dos dados exibidos sem a necessidade de um agente intermediador.
- Exibição dos dados relevantes de carácter objetivo, relativos ao grupo entrevistado, sendo estes referentes às perguntas P1 a P12 listadas anteriormente. São eles:
 - D1: Ano de formatura;
 - D2: Graduação obtida pelo Departamento de Informática na PUC-Rio;
 - D3: Grau acadêmico;
 - D4: Motivação para escolher a área de computação;
 - D5: Cargo ocupado;
 - D6: Grau de experiência;
 - D7: Tipo de empresa;
 - D8: Nome da empresa;
 - D9: Faixa de remuneração;
 - D10: Grau de satisfação com a escolha de carreira.
- Exibição opcional dos dados relevantes de carácter discursivo, relativos ao grupo entrevistado, sendo estes referentes às perguntas P4 e P19 a P22 listadas anteriormente. São eles:
 - D11: Sugestão de graduação ou curso;
 - D12: Maior desafio enfrentado.
 - D13: Conselho a mulheres que estão ingressando na área.

- D14: Pontos positivos da área.
- D15: Pontos negativos da área.
- Visualização híbrida (mobile e desktop).

O software também contará com uma parte com acesso restrito nomeada Admin. Esta parte do software contemplará:

- Sistema de autenticação com possibilidade de cadastro.
- Sistema de gestão dos dados discursivos, onde existirá a possibilidade de selecionar as respostas que serão exibidas no site.
- Sistema de gestão de permissões de usuário, pelo qual um usuário credenciado poderá adicionar um novo usuário e suas permissões além de editar as permissões dos usuários já existentes.

A descrição elaborada dos requisitos destas funcionalidades se encontra na seção 3.4 deste capítulo.

Não fazem parte do escopo deste software:

- Em relação aos dados coletados através das respostas adquiridas na plataforma Google Forms, não é responsabilidade do software tratar a qualidades destes dados. Por qualidade entende-se:
 - Dados inconsistentes.
 - Dados incorretos.
 - Dados irrelevantes ou fora de contexto.
- Visualização híbrida da parte Admin.

3.3 Requisitos não-funcionais

Disponibilidade	RNF1:	O portal deve estar disponível online em uma rota pública.
	RNF2:	O portal deve estar disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana ininterruptamente.
Compatibilidade	RNF3:	O portal deve ser acessível e visível pela internet pelo menos nos seguintes browsers: Chrome, Edge, Firefox e Internet Explorer.

	RNF4:	O portal deve funcionar de forma similar nos browsers citados.
Manutenibilidade	RNF5:	O portal deve ter seu código aberto no Github.
Usabilidade	RNF6:	O portal deve ser intuitivo, de fácil utilização, sem necessidade de treinamento.
	RNF7:	O portal deve ser redigido em português Brasileiro.
	RNF8:	O portal deve ter resposta ao usuário durante carregamentos.
Robustez	RNF9:	Em caso de algum erro com as integrações, o portal deve continuar acessível e exibir uma resposta ao usuário.

3.4 Requisitos Funcionais

- RF1:** O portal deverá permitir ao usuário visualizar uma representação gráfica para cada uma das perguntas objetivas relevantes.
- RF2:** O portal deverá permitir ao usuário realizar a navegação entre as perguntas.
- RF3:** O portal deverá permitir ao administrador acessar a parte de Admin com login e senha.
- RF4:** O portal deverá permitir ao administrador realizar o registro de usuários que ainda não possuam login e senha (credenciais de acesso).
- RF5:** O portal só deverá permitir ao administrador criar credenciais de acesso se o email da credencial estiver listado nas permissões do site.
- RF6:** O portal deverá permitir ao administrador adicionar um email à lista de permissões do site.
- RF7:** O portal deverá permitir ao administrador editar as permissões de cada usuário. As permissões possíveis são: gerência dos usuários e gerência das respostas discursivas.
- RF8:** O portal deve permitir ao administrador selecionar as respostas discursivas a serem exibidas.
- RF9:** O portal deverá exibir para os usuários somente as respostas discursivas selecionadas.

3.5 Considerações Finais

Neste capítulo descrevemos a especificação funcional do portal. A partir disto, o próximo capítulo tem como finalidade especificar as qualidades técnicas do software a ser desenvolvido.

4 Especificação Técnica

4.1 Introdução

Este capítulo descreve as decisões técnicas do projeto e sua especificação. Para isto ele está organizado conforme segue. Na Seção 4.2 apresenta-se as decisões arquiteturais. Na Seção 4.3 descreve-se a organização da implementação. Na Seção 4.4 descreve-se o modelo conceitual do projeto e, por fim, as considerações finais são apresentadas na Seção 4.5.

4.2 Decisões Arquiteturais

A partir das definições funcionais, precisou-se definir as tecnologias adequadas para cumprir o determinado. Estas foram as tecnologias escolhidas para o desenvolvimento:

- Google Forms e Google Sheets. Como já mencionado, a plataforma Google Forms foi a tecnologia selecionada para o formulário. A partir do momento em que uma nova resposta é submetida, ela é diretamente armazenada em uma planilha do Google Sheets.
- ReactJS, biblioteca open source em JavaScript criada inicialmente pelo Facebook e hoje utilizada por diversas empresas como Netflix, Instagram e o próprio Facebook, para construir interfaces de usuário.
- Recharts, uma biblioteca de gráficos em ReactJS.
- Firebase, uma coleção de ferramentas da Google que tem como principal objetivo abstrair diversas partes do desenvolvimento em um módulo encapsulado. Além de fornecer produtos como autenticação e bancos de dados não relacionais hospedados em nuvem, o serviço fornece kits de desenvolvimento de software, ou SDKs (Software Development Kits), prontos para diversos tipos de tecnologias. No caso do projeto, decidiu-se a utilização tanto do serviço de autenticação quanto do banco de dados não-relacional.
- Zapier, um software de integração e automação que possibilita a criação de ações atreladas a eventos. Esta foi a tecnologia escolhida para lidar com a integração entre o banco de dados não relacional do Firebase com a planilha do Google Sheets gerada pelo formulário do Google Forms.

Criou-se um gancho onde a cada nova linha gerada na planilha, um novo documento é adicionado ao banco de dados.

- Next JS, um framework para ReactJS desenvolvido pela Vercel para facilitar o desenvolvimento de aplicativos Web renderizados no servidor. Tendo como objetivo melhorar a performance da aplicação, decidiu-se a implementação de um site renderizado no servidor.
- Vercel é o principal produto da empresa de mesmo nome. Resume-se em um workflow para desenvolvimento, compilação e execução de aplicativos web em ReactJS, além de também fornecer hospedagem gratuita.

O diagrama com uma visão geral da arquitetura da solução, com os relacionamentos entre os componentes acima encontra-se na Figura 1.

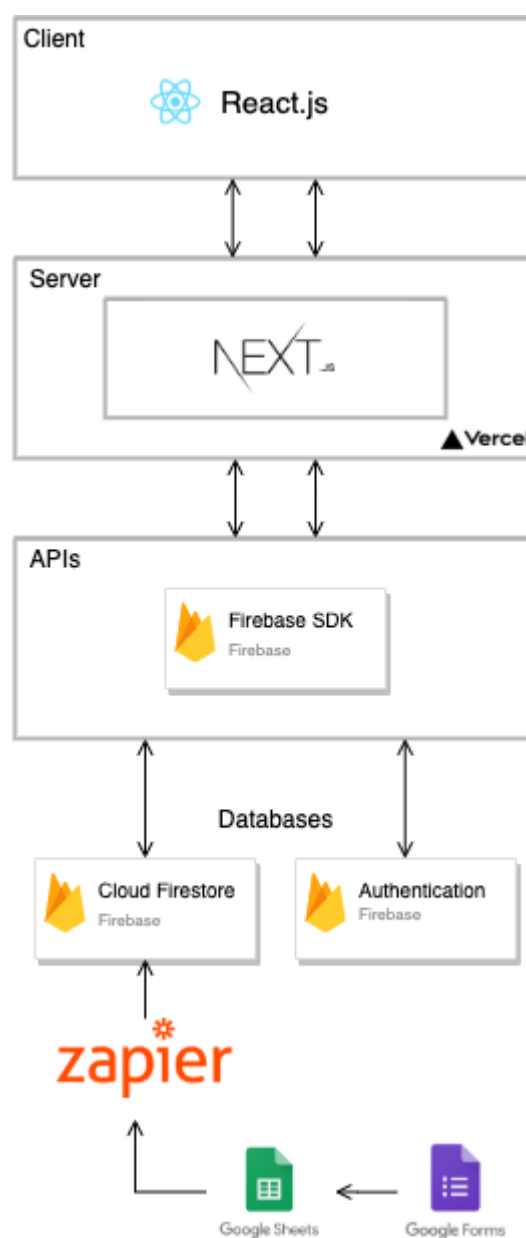


Figura 1. Visão Geral da Arquitetura

Nesta figura é possível observar que as repostas obtidas no Google Forms são então transferidas para a planilha Google Sheets, o que, por sua vez, aciona o trigger do Zapier, fazendo com que esta nova resposta seja armazenada no Cloud Firestore. A partir deste momento, esse dado se torna acessível por meio das ferramentas disponibilizadas pelo Firebase. Uma vez acessada a rota do portal, o servidor NextJS buscará os dados na Cloud Firebase e retornará a interface construída em React.

4.3 Organização da Implementação

A estrutura de pastas da organização final da implementação encontra-se na Figura 2.

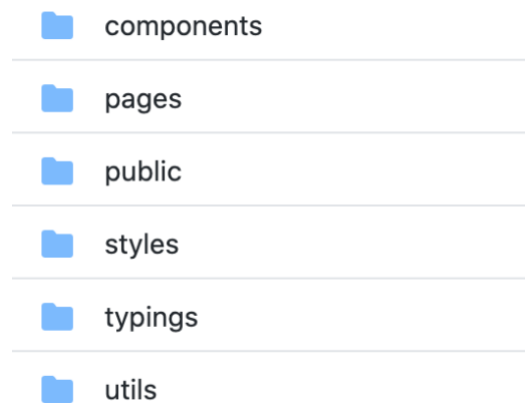


Figura 2. Estrutura de Pastas

Das pastas acima exibidas, as mais relevantes a serem citadas são:

- *components*: contém os arquivos com os componentes utilizados na implementação, como gráficos e menus.
- *pages*: contém os arquivos principais de cada página do portal.
- *styles*: contém os arquivos CSS responsáveis pelo layout das páginas.
- *typings*: como a linguagem utilizada no projeto foi Typescript, precisa-se criar as entidades (tipos) utilizadas para o desenvolvimento. Nesta pasta estão armazenadas estas entidades.

4.4 Modelo Conceitual do Projeto

Por padrão, a Cloud Firestore da Firebase, banco de dados escolhido para o projeto, é não-relacional. Os dados são armazenados em pares chave-valor. Um conjunto desses pares forma um documento que é armazenado em uma coleção. O projeto contém três coleções:

- *Users*: cada documento representa um usuário do portal e suas permissões.
- *Answers*: cada documento armazena as respostas de um entrevistado.
- *Texts*: cada documento representa uma pergunta discursiva e as respostas selecionados para serem exibidos.

A representação detalhada das entidades armazenadas e utilizadas no projeto está ilustrada na Figura 3.

User	Text
email: string (id)	field: string (id)
name: string	selectedIds: string[]
canConfig: boolean	texts: string[]
canManageUsers: boolean	

Answer
filter: string
degree: string
gradYear: number
degreeLevel: string
degreeSuggestion: string
motive: string
stillInField: string
role: string
seniorityDegree: string
companyType: string
companyName: string
salary: string
satisfaction: number
satisfactionReason: string
challenge: string
advice: string
pros: string
cons: string
field: string
fieldChangeReason: string
otherFieldSalary: string
otherFieldSatisfaction: string
otherFieldSatisfactionReason: string

Figura 3. Entidades Utilizadas

4.5 Considerações Finais

Neste capítulo descrevemos decisões técnicas do projeto e sua especificação. A partir destas decisões, iniciou-se a construção do sistema que será apresentado no próximo capítulo.

5 Stepping Stone: Portal para a exibição do perfil profissional das mulheres formadas na área de computação pela PUC-Rio

5.1 Introdução

O nome escolhido para o sistema foi Stepping Stone, expressão utilizada por Eric S. Roberts, Marina Kassianidou e Lilly C Irani em seu artigo "Encouraging women in computer science" para descrever modelos do dia-a-dia. Este capítulo descreve o sistema desenvolvido. Para isto ele está organizado conforme segue. Na Seção 5.2 apresenta-se o passo a passo da obtenção dos dados. Na Seção 5.3 descreve-se as funcionalidades, apresentando as telas finais. Por fim, as considerações finais são apresentadas na Seção 5.4.

5.2 Obtenção dos Dados

Os dados são inicialmente obtidos no formulário Google Forms que automaticamente armazena as respostas em uma planilha no Google Sheets. A cada nova entrada no Google Sheets, a integração com o Zapier adiciona um novo documento dentro do Cloud Database do Firebase. A partir de então, os dados ficam disponíveis para a aplicação e podem ser adquiridos através da integração fornecida pelo Firebase.

5.3 Funcionalidades

Como explicitado anteriormente, a interface do sistema é composta por duas partes: uma parte não restrita composta pela página inicial (Figura 4) (onde os dados serão expostos) uma página de login (**Error! Reference source not found.**) e uma página de Registro de usuário (**Error! Reference source not found.**), e uma parte restrita, nomeada Admin, que conterá tanto uma página para gerência de usuários (**Error! Reference source not found.**) como uma página para gerência das respostas discursivas a serem exibidas (**Error! Reference source not found.**).

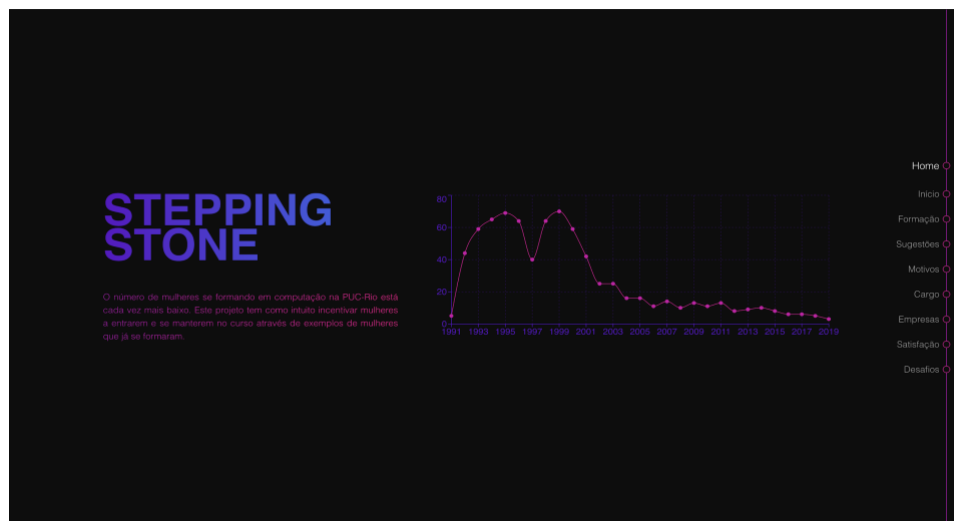


Figura 4. Página inicial.

STEPPING STONE

Entrar na conta

Email
Escreva seu email

Senha
Senha

Entrar Ainda não tenho conta

Figura 5. Página de login.

STEPPING STONE

Criar conta

Nome
Escreva seu nome

Email
Escreva seu email

Senha
Senha

Entrar Já tenho conta

Figura 6. Página de registro de usuário

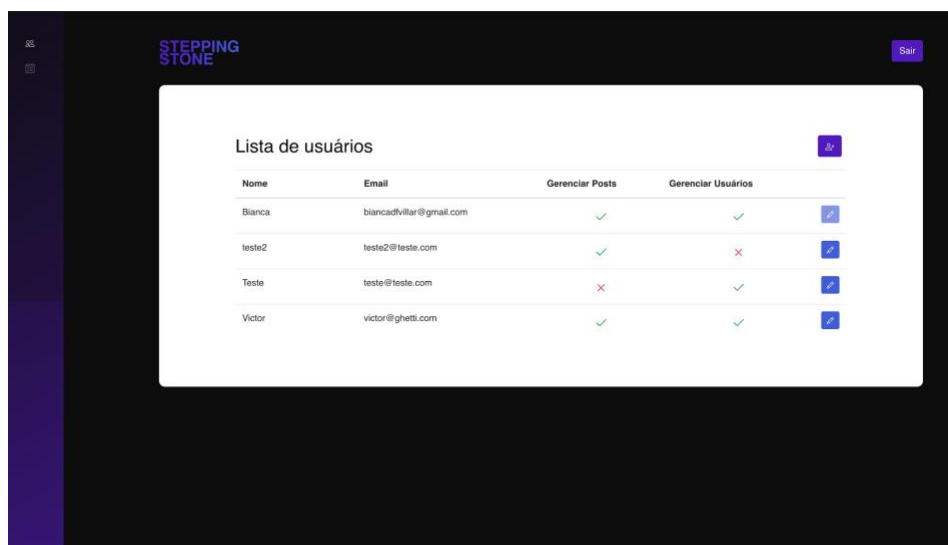


Figura 7. Página de gerência de usuários.

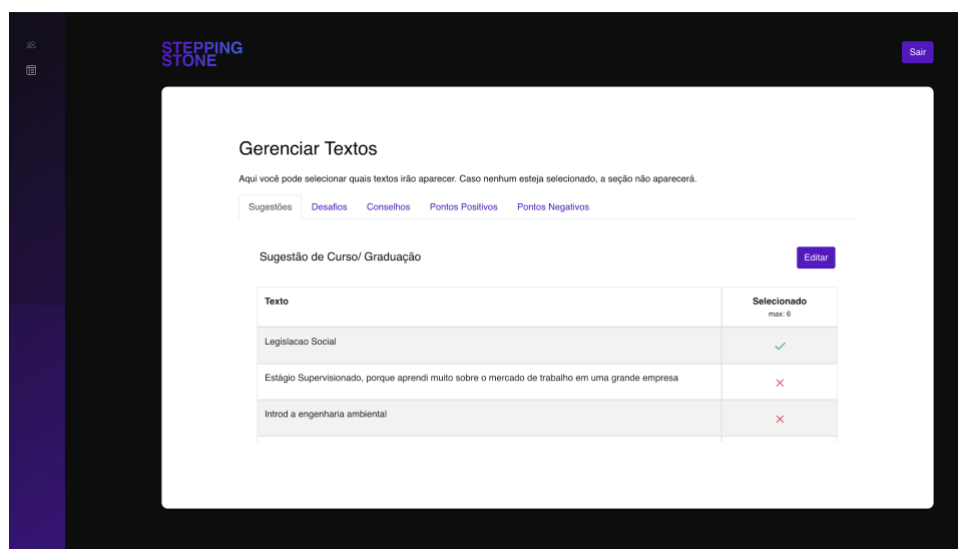


Figura 8. Página de gerência de respostas discursivas a serem exibidas.

Tendo fornecido essa visão geral, a seguir a página inicial será detalhada, mostrando como as informações do perfil profissional das mulheres formadas na área de computação pela PUC-Rio serão exibidas. Vale ressaltar que os dados exibidos nas próximas imagens não são reais, são apenas utilizados para demonstração das funcionalidades apresentadas.

Na Figura 9, é possível ver a formação das entrevistadas, além do grau acadêmico. O gráfico do canto esquerdo superior representa o percentual dos cursos de formação dentro da amostra. Abaixo dele está representado o

percentual do grau acadêmico. Ao lado direito encontra-se um gráfico que mostra a quantidade de mulheres por curso por ano de formatura.

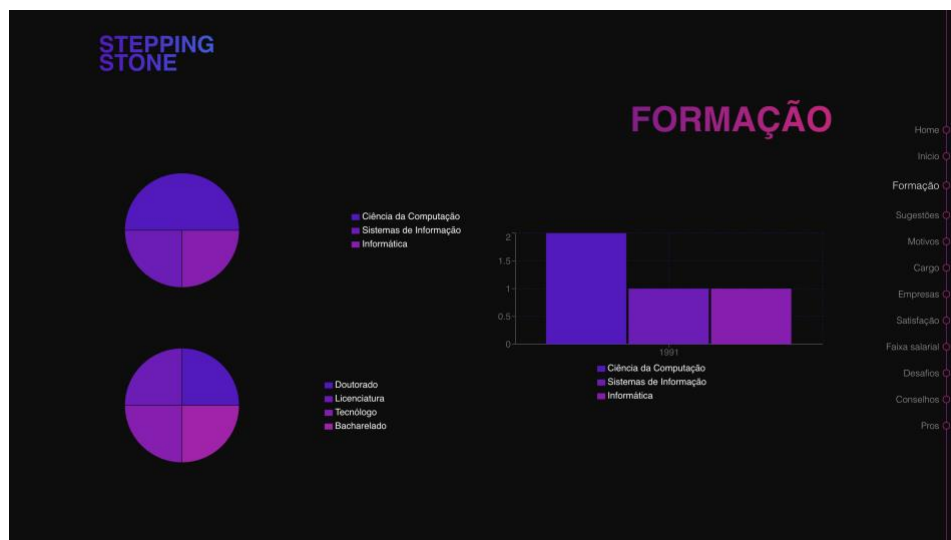


Figura 9. Página "Formação".

A Figura 10 mostra a visualização das sugestões de curso dadas pelas entrevistadas. Nela são exibidas as respostas selecionadas na página de gerência de respostas discursivas.

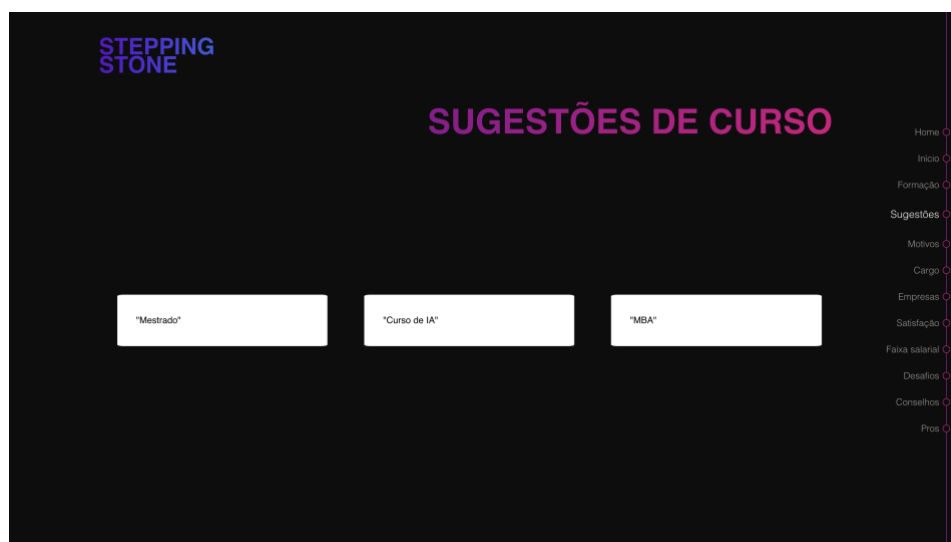


Figura 10. Página "Sugestões".

Na Figura 11, encontram-se os motivos pelos quais as mulheres ingressaram na computação, sendo, cada barra, um motivo selecionado.

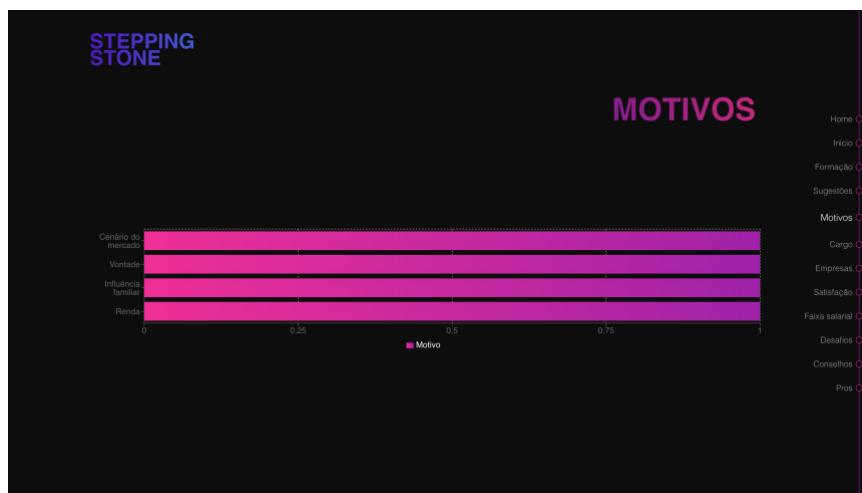


Figura 11. Página "Motivos".

A Figura 12 mostra a colocação destas mulheres no mercado de trabalho. O gráfico exibe o percentual por cargo ocupado dentro da amostra coletada.

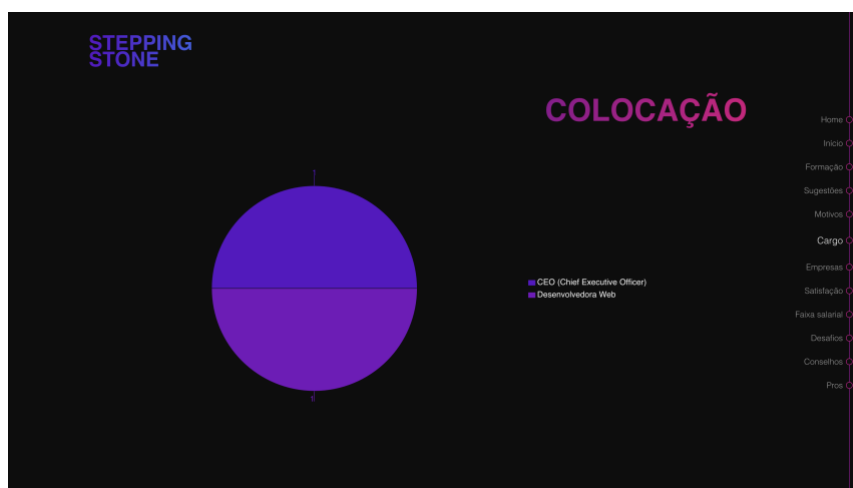


Figura 12. Página "Colocação".

Na Figura 13, encontram-se os tipos das empresas nas quais as entrevistadas estão empregadas. O gráfico exibe a quantidade mulheres da amostra que ocupam cargos em cada um dos tipos de empresa, variando entre

Empresa Privada, Empresa Própria, Empresa Pública, Autônomo/ Freelancer e Instituto.

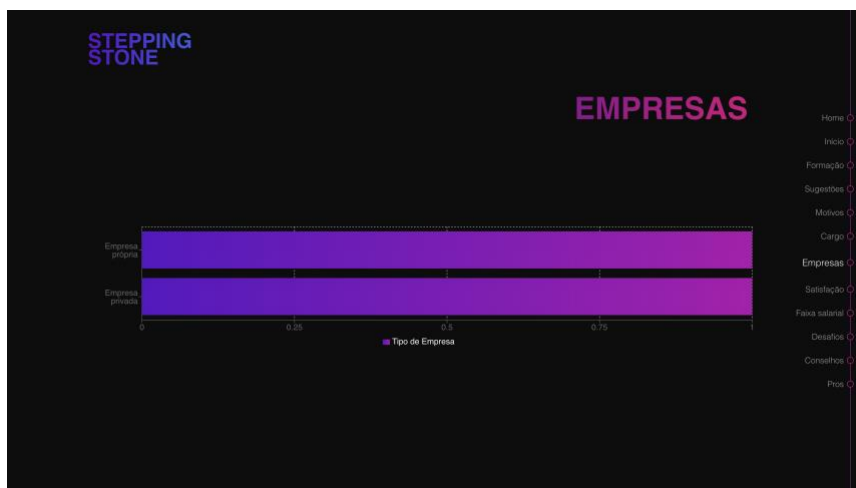


Figura 13. Página "Empresas".

A Figura 14 mostra a página responsável pela exibição do grau de satisfação pela escolha da carreira. O gráfico exibe a quantidade de respostas por grau de satisfação, que varia de 1 a 5, sendo 1 muito insatisfeita e 5 muito satisfeita.



Figura 14. Página "Satisfação".

Na Figura 15 encontra-se a página responsável pela exibição da faixa salarial. O gráfico representa a quantidade de mulheres, daquelas que se dispuseram a responder, que afirmam que recebem cada faixa salarial.

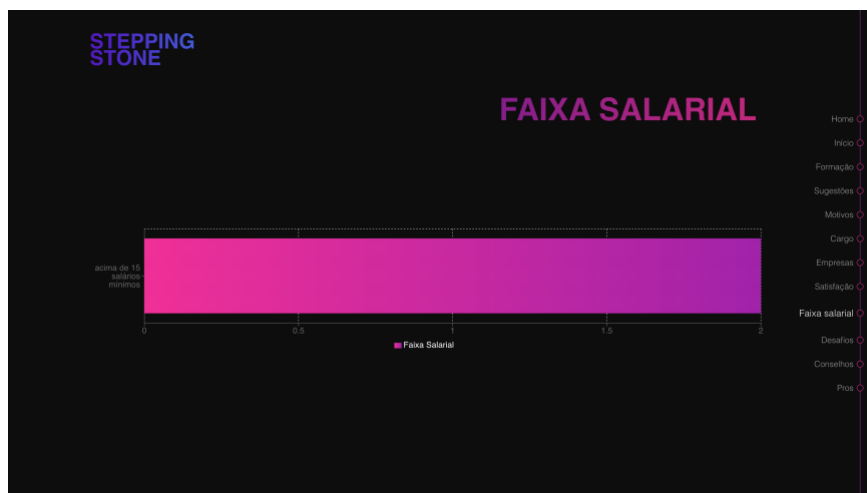


Figura 15. Página "Faixa Salarial".

A Figura 16 exibe a página responsável por listar os desafios encontrados pelo grupo entrevistado. Esta e as páginas subsequentes seguem o mesmo fluxo seguido pela Página de "Sugestões", ou seja, as respostas exibidas serão as selecionadas na página de gerência de respostas discursivas.

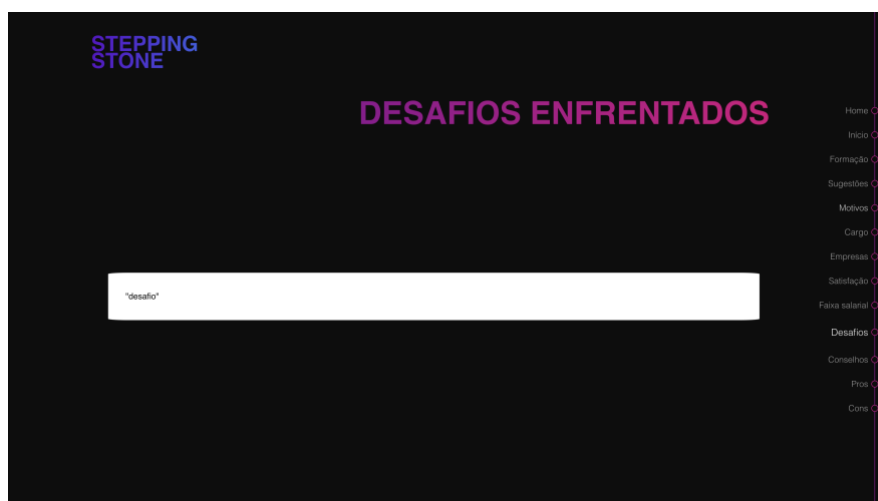


Figura 16. Página "Desafios Enfrentados".

Na **Error! Reference source not found.** encontram-se os conselhos ou sugestões que as entrevistadas dariam à uma mulher que está ingressando na área.

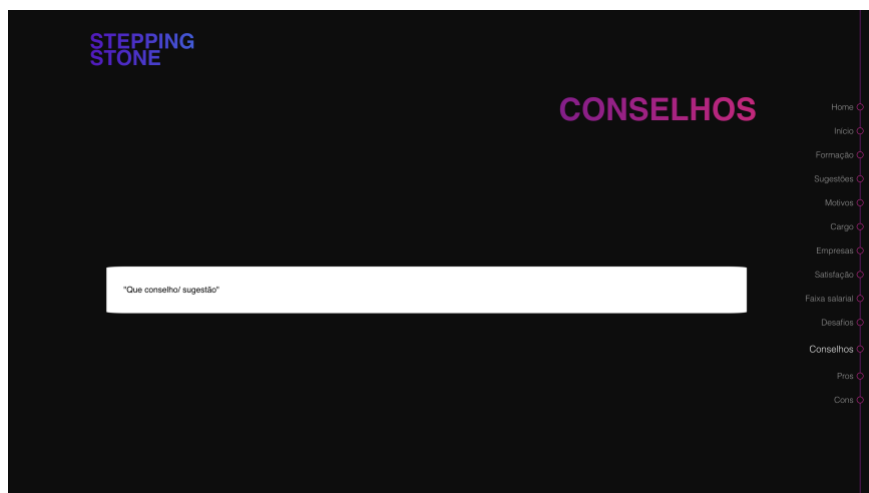


Figura 17. Página "Conselhos".

Por fim, as Figuras Figura 18 e Figura 19 mostram, respectivamente, os pontos positivos e os pontos negativos da área na opinião das entrevistadas.

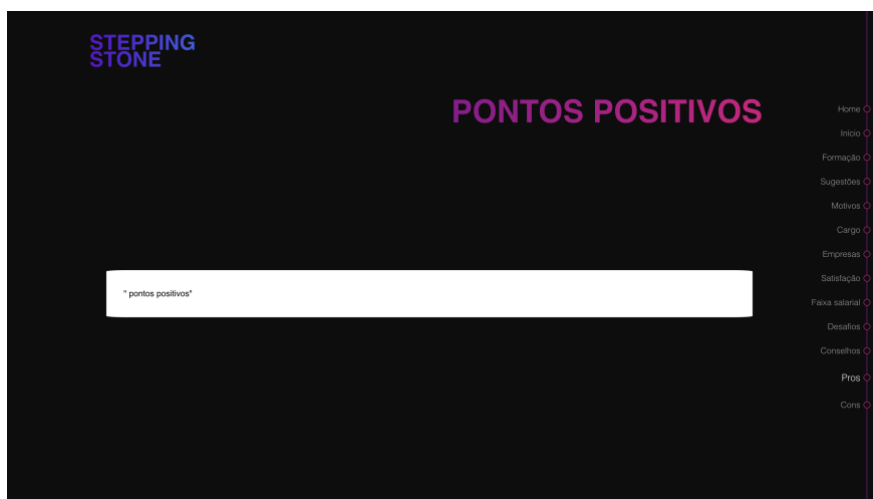


Figura 18. Página "Pontos Positivos".

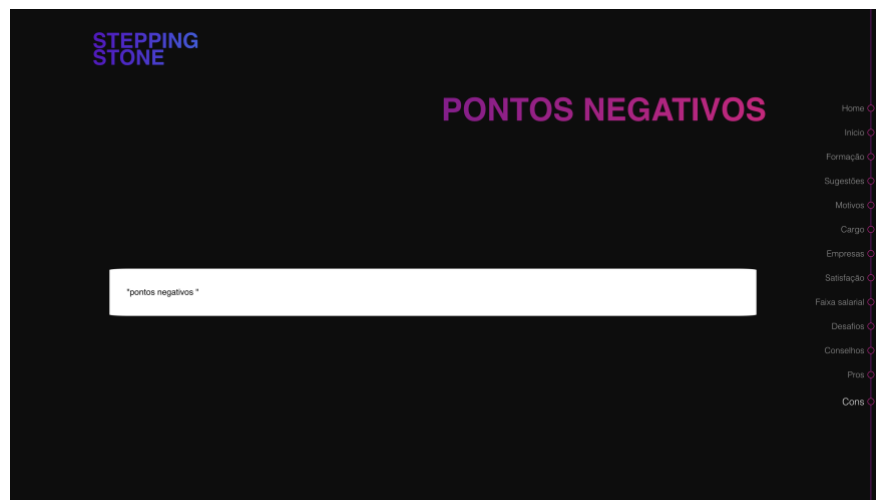


Figura 19. Página "Pontos Negativos".

5.4 Considerações Finais

Neste capítulo descrevemos o sistema desenvolvido e suas funcionalidades. No próximo capítulo serão descritas as contribuições do projeto.

6 Conclusão

6.1 Contribuições

O objetivo principal do projeto, mais amplamente descrito na seção 1.2, se resume na criação de ferramentas que atuem como propulsores de agentes modelos para mulheres que desejem cursar ou se encontram cursando alguma graduação de informática na PUC-Rio. Dentre as principais contribuições do projeto destacam-se as seguintes:

- Planejamento e elaboração de uma pesquisa em formato de enquete (*survey*) com o objetivo de captar informações sobre as ex-alunas dos cursos de informática da PUC-Rio.
- Elaboração de uma especificação funcional do software responsável pela exibição dos dados coletados.
- Elaboração de uma especificação técnica para uma infraestrutura capaz de extrair os dados obtidos na plataforma Google Forms e exibi-los conforme descrito.
- Software criado a partir das especificações, que atende aos requisitos listados. O código fonte deste software encontra-se devidamente documentado no seguinte repositório: <https://github.com/bivillar/stepping-stone>. Sua última versão encontra-se online e disponível em: <http://stepping-stone.now.sh/>

6.2 Limitações

O projeto tem como objetivo final o aumento da representatividade feminina através da valorização e exposição de casos comuns. Contudo, apesar de ter cumprido seu objetivo principal através dos esforços atribuídos à geração de ferramentas que atuem de forma a facilitar este movimento, o objetivo final depende principalmente da contribuição de ex-alunas e do interesse de futuras alunas nos dados coletados.

Além disso, tanto a qualidade e veracidade dos dados, quanto à sua real proporção dentro do grupo entrevistado, varia de acordo com o número de respostas voluntárias.

Outra limitação do projeto é sua infraestrutura encapsulada em módulos externos como o Firebase e o Zapier. Ambas tecnologias são atreladas a um usuário, tornando complexa a possível mudança de supervisão.

6.3 Trabalhos Futuros

O projeto cumpre seu objetivo principal, contudo deixa espaço para evolução tanto em relação à sua eficácia quanto à sua composição técnica.

Visando a melhoria na eficácia das representações, com a obtenção das respostas de uma parcela representativa do grupo analisado, uma adaptação dos dados exibidos poderá ser feita. A análise dos dados adquiridos pode contribuir não só de forma a melhorar a representação do grupo entrevistado mas também como fonte de dados para outros projetos de mesmo cunho.

Além da exposição do perfil profissional das mulheres entrevistadas, seria interessante também a criação de uma área de interação, onde alunas atuais ou possíveis inscritas pudessem se conectar com ex-alunas de forma a possibilitar um ciclo de mentoria.

7 Referências

- ASHCRAFT, C.; MCLAIN, B.; EGER, E. **Women in tech: The facts**. [S.l.]: National Center for Women & Technology (NCWIT), 2016.
- BASILI, V. R.; ROMBACH, H. D. The TAME project: Towards improvement-oriented software environments. **IEEE Transactions on software engineering**, v. 14, n. 6, p. 758-773, 1988.
- CHERYAN, S.; MASTER, A.; MELTZOFF, A. N. Cultural stereotypes as gatekeepers: Increasing girls' interest in computer science and engineering by diversifying stereotypes. **Frontiers in psychology**, v. 6, p. 49, 2015.
- GABBERT, P.; MEEKER, P. H. Support communities for women in computing. **ACM SIGCSE Bulletin**, v. 34, n. 2, p. 62-65, 2002.
- KAVANAUGH, I.; RICHARDSON, I. **Positive Action: Promoting Technology and Science through Female Role Models**. Proceedings of Women into Computing Conference, Progression: From Where to What. [S.l.]: [s.n.]. 1997. p. 173-80.
- LAGESEN, V. A. The strength of numbers: Strategies to include women into computer science. **Social Studies of Science**, v. 37, n. 1, p. 67-92, 2007.
- MARGOLIS, J.; FISHER, A. **Unlocking the clubhouse: Women in computing**. [S.l.]: MIT press, 2003.
- MICHELL, D. et al. Broadening participation not border protection: how universities can support women in computer science. **Journal of Higher Education Policy and Management**, v. 39, n. 4, p. 406-422, 2017.
- PALUMBO, L. Championing institutional goals: Academic libraries supporting graduate women in STEM. **The Journal of Academic Librarianship**, v. 42, n. 3, p. 192-199, 2016.
- ROBERTS, E.; KASSIANIDOU, M.; IRANI, L. Encouraging women in computer science. **ACM SIGCSE Bulletin**, v. 34, n. 2, p. 84-88, 2002.

TOWNSEND, G. C. People who make a difference: mentors and role models. **ACM SIGCSE Bulletin**, v. 34, n. 2, p. 57-61, 2002.

WAGNER, S. et al. Challenges in Survey Research. **Contemporary Empirical Methods in Software Engineering**, p. 95-128, 2020.

YAMANE, T. Statistics: An Introductory Analysis. **Longman**, NY, 1973.