



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

MARIANA SILVA NASCIMENTO

**UMA VISÃO DA TRAJETÓRIA DE DESEMPENHO ACADÊMICO
NO CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO DA UFCG SOB A
PERSPECTIVA DE GÊNERO**

CAMPINA GRANDE - PB

2024

MARIANA SILVA NASCIMENTO

**UMA VISÃO DA TRAJETÓRIA DE DESEMPENHO ACADÊMICO
NO CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO DA UFCG SOB A
PERSPECTIVA DE GÊNERO**

Trabalho de Conclusão Curso apresentado ao Curso Bacharelado em Ciência da Computação do Centro de Engenharia Elétrica e Informática da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador : Livia Sampaio Campos

CAMPINA GRANDE - PB

2024

MARIANA SILVA NASCIMENTO

**UMA VISÃO DA TRAJETÓRIA DE DESEMPENHO ACADÊMICO
NO CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO DA UFCG SOB A
PERSPECTIVA DE GÊNERO**

Trabalho de Conclusão Curso apresentado ao Curso Bacharelado em Ciência da Computação do Centro de Engenharia Elétrica e Informática da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

BANCA EXAMINADORA:

Lívia Sampaio Campos

Orientador – UASC/CEEI/UFCG

Leandro Balby Marinho

Examinador – UASC/CEEI/UFCG

Francisco Vilar Brasileiro
Professor da Disciplina TCC – UASC/CEEI/UFCG

Trabalho aprovado em: 03 de junho de 2024.

CAMPINA GRANDE - PB

RESUMO

A disparidade de gênero representada por uma desproporção da representação masculina sobre a feminina, tanto entre os ingressantes quanto aos egressos dos cursos nas áreas das ciências exatas no Brasil, é uma realidade que perdura ao longo dos séculos. No curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), essa disparidade é particularmente evidenciada pela baixa presença de mulheres, que compõem apenas 16% dos ingressantes nos últimos anos. Este estudo é um recorte baseado na dissertação de mestrado de uma aluna do programa de pós-graduação da UFCG, que analisou o desempenho e a trajetória de estudantes do curso de graduação a partir do recorte de gênero. Nosso objetivo é criar, a partir dos dados estruturados e analisados por esse amplo estudo, uma série de visualizações que demonstrem a trajetória desses estudantes, incorporando uma lente de gênero para determinar se este é um fator determinante na experiência acadêmica ou se, como consequência, exerce também alguma influência sobre a escassez de mulheres no curso de Ciência da Computação.

A VIEW OF THE ACADEMIC PERFORMANCE TRAJECTORY IN THE UFCG COMPUTER SCIENCE COURSE FROM A GENDER PERSPECTIVE

ABSTRACT

The gender disparity in the exact sciences in Brazil is a historical reality, evident over the years. In the Computer Science course at UFCG, only 16% of the entrants are women, reflecting this inequality. This study aims to analyze in detail the performance and trajectory of students, with a critical focus on gender issues. The primary objective is to create impactful visualizations from the collected data, seeking to elucidate whether gender significantly influences the academic experience and contributes to the persistent shortage of women in this course. Such analyses have the potential to inform policies and practices that promote gender equality and a more equitable participation of women in the exact sciences.

Raio-x Elas@ComputaçãoUFCG: Uma visão da trajetória do desempenho acadêmico no curso de Ciência da Computação da UFCG sob uma perspectiva de gênero

Mariana Silva Nascimento

mariana.nascimento@ccc.ufcg.edu.br
Universidade Federal de Campina Grande
Campina Grande, Paraíba, Brasil

Lívia Sampaio Campos

livia@computacao.ufcg.edu.br
Universidade Federal de Campina Grande
Campina Grande, Paraíba, Brasil

RESUMO

A disparidade de gênero representada por uma desproporção da representação masculina sobre a feminina, tanto entre os ingressantes quanto aos egressos dos cursos nas áreas das ciências exatas no Brasil é uma realidade que perdura ao longo dos séculos. No curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), essa disparidade é particularmente evidenciada pela baixa presença de mulheres, que compõem apenas 16% dos ingressantes nos últimos anos. Este estudo é um recorte baseado na dissertação de mestrado de uma aluna do programa de pós-graduação da UFCG, que analisou o desempenho e a trajetória de estudantes do curso de graduação a partir do recorte de gênero. Nosso objetivo é criar uma, a partir dos dados estruturados e analisados por esse amplo estudo, uma série de visualizações que demonstrem a trajetória desses estudantes, incorporando uma lente de gênero, para determinar se este é um fator determinante na experiência acadêmica ou se, como consequência, exerce também alguma influência sobre a escassez de mulheres no curso de Ciência da Computação.

PALAVRAS-CHAVE:

Gênero, desempenho acadêmico, visualização de dados, computação, dashboards.

REPOSITÓRIO:

https://github.com/marianasn/raio-x/tree/visao_longitudinal

DASHBOARD:

[Visualização PowerBI](#)

1. INTRODUÇÃO

A diversidade de gênero tem se tornado cada vez mais relevante em diversos campos e áreas de estudo, especialmente na educação superior e no mercado da tecnologia. No contexto da educação superior no Brasil, dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) revelam uma disparidade significativa de gênero em cursos de ciências exatas, como é o caso da Computação. Em 2022, apenas 22% dos estudantes matriculados em cursos de graduação em Ciência da Computação eram mulheres, enquanto os homens representavam 78% do total de matriculados [1]. Este tema tem sido amplamente discutido em trabalhos acadêmicos, destacando a necessidade de promover uma maior inclusão e equidade de gênero nessas áreas [2].

Essa disparidade de gênero é especialmente evidente no curso de Ciência da Computação na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), onde dados internos demonstram que, entre 2006 e 2020, em média apenas 16% dos ingressantes foram mulheres [3]. Essa baixa participação feminina contrasta com a predominância masculina, refletindo padrões culturais arraigados que muitas vezes direcionam mulheres para áreas consideradas mais "tradicionais" ou socialmente aceitas, como enfermagem, pedagogia e serviço social [4]. Pesquisas anteriores, como um estudo conduzido por alunos da UFCG, têm explorado essa disparidade, evidenciando que, embora a participação feminina seja inferior, não há diferenças significativas de desempenho acadêmico entre os gêneros [3].

Embora existam muitos dados disponíveis para análise, como os do Censo da Educação Superior do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), a falta de acessibilidade e clareza na apresentação dessas informações para a comunidade acadêmica e civil limita a compreensão do fenômeno e dificulta a formulação de estratégias para mitigar essa disparidade de gênero. A ausência de portais específicos e intuitivos para visualização de dados detalhados e desagregados por gênero torna difícil para pesquisadores, educadores e o público em geral entenderem as nuances da participação feminina em cursos de ciências exatas. Nesse sentido, a visualização de dados emerge como uma ferramenta poderosa para elucidar questões de gênero, desempenho acadêmico e trajetória educacional para diversos públicos [5].

Este trabalho tem como objetivo oferecer uma visão abrangente da trajetória acadêmica no curso de Ciência da Computação da UFCG sob a perspectiva de gênero. Para tal, foi elaborada uma série de visualizações de dados acerca desse tema, com foco na análise do desempenho e da evolução dos estudantes ao longo dos anos. A exposição dessas visualizações será feita através de um site público e colaborativo que já agrega outros estudos na mesma linha e busca promover reflexões e expandir os debates sobre as possíveis causas e consequências dessa disparidade de gênero, ou da eventual ausência delas.

As construções do site e das visualizações foram embasadas em resultados preliminares da pesquisa de mestrado de uma aluna do programa de pós-graduação em Ciência da Computação na UFCG. Esse estudo coletou dados relevantes do controle acadêmico (sistema de registro de notas e matrículas da universidade), tomando como base indicadores de fluxo do INEP para avaliar como tem se dado a trajetória e o desempenho dos alunos do curso. A partir dessa análise, foi desenvolvida uma nova seção interativa para o site, com visualizações e dashboards dinâmicos que proporcionarão uma compreensão mais clara e acessível a fim de expor as particularidades e comparações de agrupamentos de alunos a partir de um recorte de gênero.

2. RAIO-X ELAS@COMPUTAÇÃO

Atualmente, o site¹ Raio-X presente no site Elas@Computação utiliza uma combinação de tecnologias de visualização de dados para proporcionar insights gerais sobre a participação de mulheres no curso de Ciência da Computação da UFCG. As visualizações incluem gráficos de barras, linhas do tempo e gráficos interativos que foram construídos utilizando as bibliotecas de visualização VegaLite e D3js. Além das visualizações para o entendimento dos dados sobre mulheres no curso de Ciência da Computação da UFCG, o site também divulga os eventos mais próximos e outros projetos em parcerias com organizações. O site foi desenvolvido utilizando React, Gatsby, HTML, CSS, Javascript e Typescript.

3. METODOLOGIA

Para a resolução desse desafio, inicialmente foram realizadas reuniões com a aluna de mestrado responsável pela dissertação que baseou este trabalho para fins de contextualização, além de definir quais análises seriam feitas. Os dados foram obtidos através do Controle Acadêmico da Universidade Federal de Campina Grande, uma plataforma que gerencia, armazena e permite a consulta de informações sobre os estudantes da instituição. Para realizar as análises, foram utilizados os dados referentes à matrícula dos alunos do curso de Ciência da Computação, juntamente com os históricos das disciplinas que esses alunos cursaram. Para a construção do *dashboard* interativo, a ferramenta selecionada foi o *PowerBI*, dado que a ferramenta possibilita a criação de visualizações interativas, navegáveis e publicáveis na *web*.

3.1 Sobre os dados

Os dados referentes à matrícula dos alunos de Ciência da Computação possuem diversos atributos que tem a finalidade de identificar os alunos ingressantes, mas para a realização das análises foram selecionadas apenas algumas colunas, previamente já filtradas, separadas e processadas para a dissertação de mestrado que baseou este trabalho. Os dados foram

¹ <https://elas.computacao.ufcg.edu.br/>

selecionados desde 2006 até 2017, para que a análise horizontal sobre alunos ingressantes até se tornarem concluintes não tivesse ruídos ou dados incompletos. Os dados estão descritos na Tabela 1.

Coluna	Descrição	Tipo	Exemplo
matricula	Matrícula do aluno	Texto	117450724
curso	Curso de ingresso	Texto	Computação
curriculo	Código do currículo do curso	Texto(o código é o ano do currículo)	1998
ano_ingresso	Ano de ingresso	Número	2005
periodo_ingresso	Semestre de ingresso	Número	1
forma_evasao	Forma de evasão	Texto	Desistência
ano_evasao	Ano de evasão	Número	20101
periodo_evasao	Semestre de evasão	Número	2
cpf	Cpf do aluno	Texto	78312894302
sexo	Sexo do aluno	Texto	Homem

Tabela 1 - Dados de matrícula

A segunda fonte de dados utilizada foi a tabela referente às informações sobre o histórico do aluno. Esses dados, assim como os dados de matrícula, haviam sido previamente coletados do Controle Acadêmico e processados. Os processamentos foram feitos de forma similar, filtrando os dados de histórico do ano de 2006 até 2017, além de filtrar os dados

apenas para o curso de Ciência da Computação. Além disso, o *notebook* desenvolvido pela pesquisadora de mestrado associada ao PPGCC/UFCG também fez o cálculo das taxas de indicadores de fluxo e desempenho recomendadas pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), para a construção das visualizações. Os dados de histórico contém atributos como o nome da disciplina, período de matrícula, média do aluno na disciplina e outros atributos que não foram utilizados para as análises. Os dados utilizados estão descritos na tabela 2.

Coluna	Descrição	Tipo	Exemplo
ano	Ano de matrícula na disciplina	Número	2015
periodo	Semestre de matrícula	Número	2
disciplina	Nome da disciplina	Texto	Compiladores
matricula_aluno	Matrícula do aluno	Texto	117389283
media_final	Média final	Número	7.0
horas	Horas totais da disciplina	Número	60

Tabela 2 - Dados do histórico

Além de todo o processamento previamente realizado pela pesquisadora para a dissertação de mestrado, também foi necessário realizar algumas transformações dentro da plataforma *PowerBI*, como por exemplo a necessidade de definir relacionamentos entre as tabelas, criar tabelas auxiliares e criar medidas de divisão para os marcos temporais que foram propostos para a dissertação de mestrado.

Inicialmente, foram trabalhadas as seguintes hipóteses presentes na pesquisa de mestrado associada ao PPGCC/UFMG:

- Homens e mulheres possuem coeficiente de rendimento acadêmico similar;
- Homens e mulheres concluem a graduação em proporção similar;
- Homens e mulheres concluem a graduação em semestres próximos.

Além dessas hipóteses, a análise também discorre sobre as possíveis disparidades entre gêneros e marcos temporais da graduação, sendo esses marcos:

- Visão geral: inclui todos os dados de 2006 a 2015, além da análise geral sob a perspectiva de gênero;
- Marco temporal 1: inclui os dados do semestre de 2006.1 até 2008.2, sendo esse marco caracterizado pela ausência de implementação de cotas e antes do REUNI (Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais);
- Marco temporal 2: de 2009.1 a 2012.2, esse marco é caracterizado pelo então recente REUNI (Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais) e pelo o início da implementação de cotas;
- Marco temporal 3: de 2013.1 a 2015.2, esse marco é caracterizado pela implementação total de cotas;
- Marco temporal 4: de 2016.1 até os dias atuais, esse marco é caracterizado pela mudança de grade curricular do curso de Ciência da Computação.

3.2 Plataforma para criação do dashboard

O *dashboard* interativo foi construído utilizando a ferramenta *PowerBI*, inicialmente todos os dados foram importados para a ferramenta e foi necessário que os dados fossem ajustados para as suas finalidades, como corrigir tipos de colunas, calcular medidas de análise, realizar relacionamentos entre tabelas, criar colunas agregadas entre tabelas e tratar valores nulos ou faltantes, que são valores correspondentes a estudantes que ainda não se formaram ou ainda não têm tempo de graduação suficiente para que o cálculo de taxas de permanência, conclusão e outras possam ser calculadas.

3.3 Escolha das visualizações

As visualizações escolhidas para representar as taxas de indicadores de fluxo e desempenho recomendadas pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), consistiram em gráficos de barras agrupadas e gráficos de linhas. Para melhor compreensão, as visualizações foram dispostas da seguinte forma:

1. Visão Geral;
2. Visão com o recorte de gênero;
3. Visão cronológica sem recorte de gênero;

As visualizações foram selecionadas com base na necessidade de apresentar dados de forma clara e acessível. Incluímos gráficos de barras para mostrar a distribuição de gênero ao longo dos anos, linhas do tempo para visualizar a evolução das matrículas, e dashboards interativos para permitir uma exploração detalhada dos dados. Inicialmente, a primeira tela presente no dashboard é uma visualização geral dos alunos que apresenta:

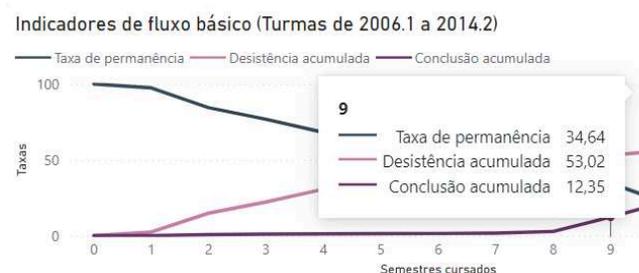


Figura 1 - Indicadores de fluxo básico dos dados agregados (2006 a 2014.2).

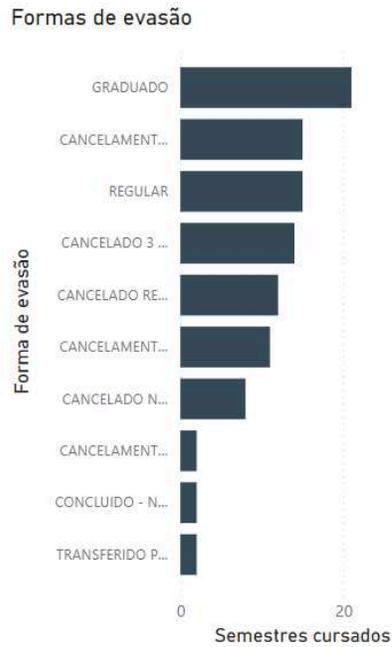


Figura 2 - Formas de evasão mais frequentes dos dados agregados (2006 a 2014.2).



Figura 3 - Desistência acumulada dos dados agregados (2006 a 2014.2).

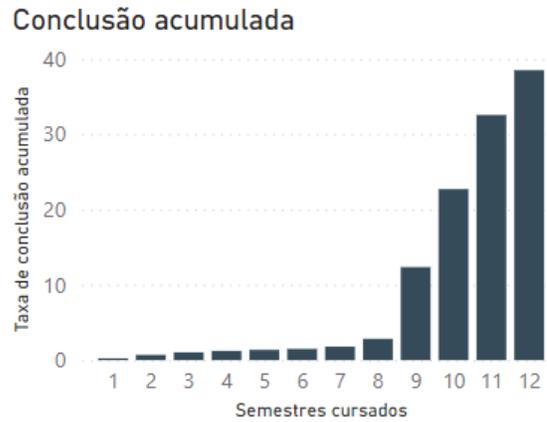


Figura 4 - Conclusão acumulada dos dados agregados (2006 a 2014.2).

Da mesma forma, os mesmos gráficos foram plotados levando em consideração o recorte de gênero:

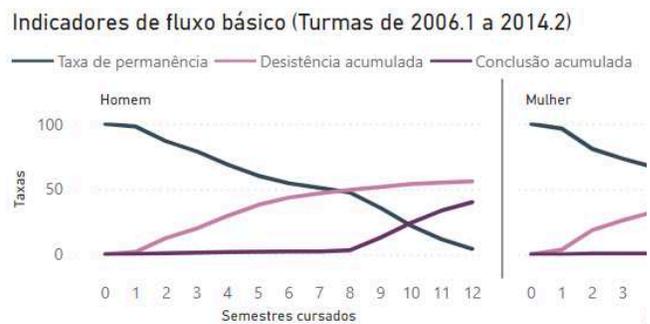


Figura 5 - Indicadores de fluxo básico agregado de 2006 a 2014.2, sob o recorte de gênero.

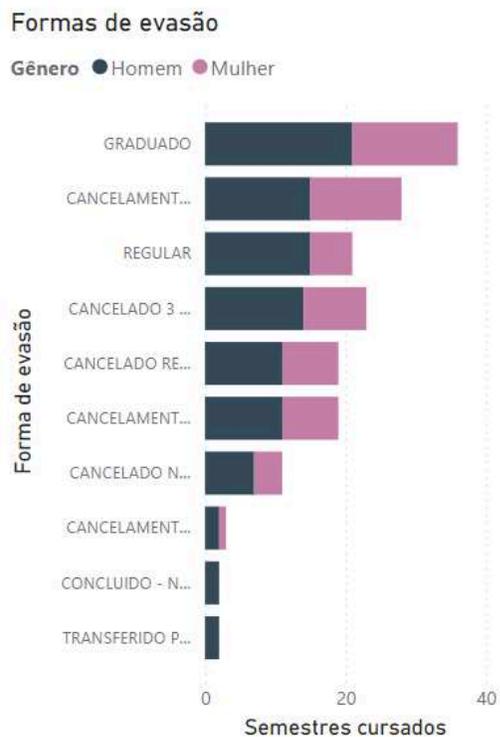


Figura 6 - Formas de evasão mais frequentes sob o recorte de gênero.

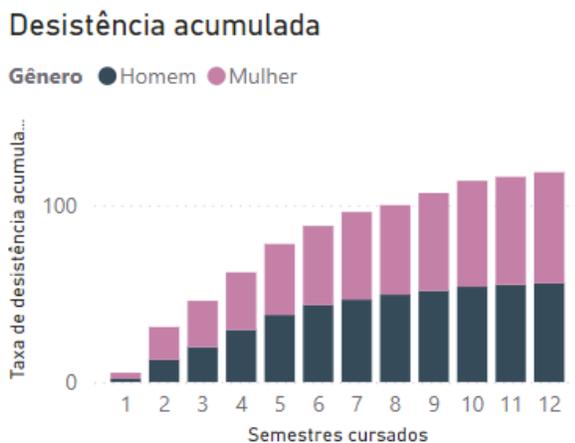


Figura 7 - Desistência acumulada dos dados agregados (2006 a 2014.2) sob o recorte de gênero.

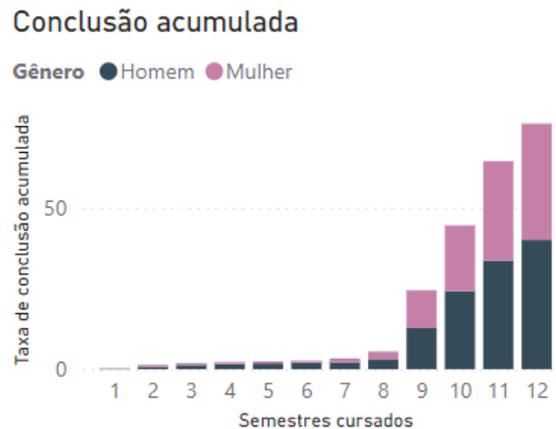


Figura 8 - Conclusão acumulada dos dados agregados (2006 a 2014.2) sob o recorte de gênero.

Por fim, os gráficos foram plotados para a visão cronológica, dividida em marcos temporais.

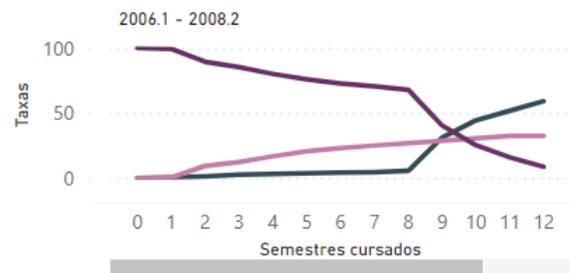


Figura 9 - Indicadores de fluxo básico por marco temporal (de 2006 a 2008.2).

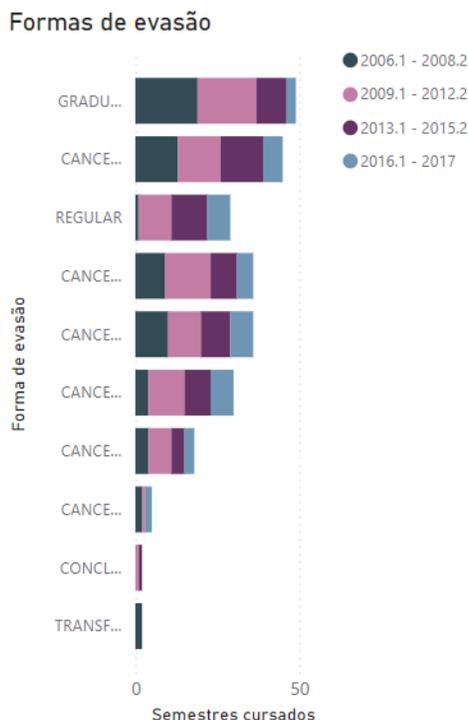


Figura 10 - Formas de evasão mais frequentes sob o recorte de marco temporal.

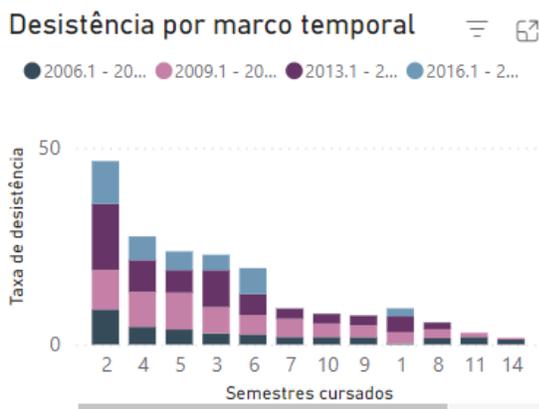


Figura 11 - Desistência acumulada sob o recorte de marco temporal.

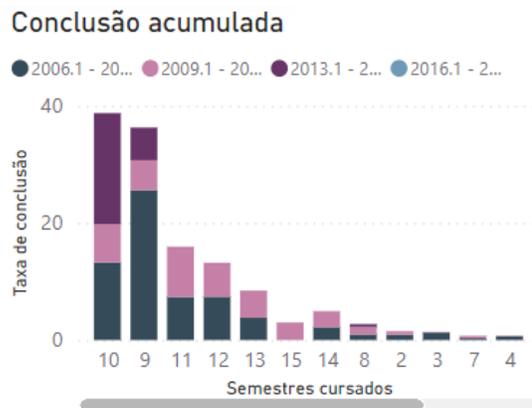


Figura 12 - Desistência acumulada sob o recorte de marco temporal.

3.4 Integração com o Raio-X Elas@Computação

Para aprimorar a visualização e a análise dos dados sobre a participação de gênero no curso de Ciência da Computação da UFCG, criei uma nova página chamada *visao_longitudinal.html*. Esta página foi integrada ao site existente por meio da adição de um menu dropdown na página principal raio-x, que agora inclui a opção para acessar a nova página Raio-X Longitudinal.

Na Raio-X Longitudinal, integrei um dashboard interativo utilizando um link de embed público gerado pelo Power BI. Essa integração permite que os usuários acessem e interajam diretamente com as visualizações dinâmicas dos dados, facilitando a análise longitudinal do desempenho acadêmico dos estudantes ao longo do tempo.

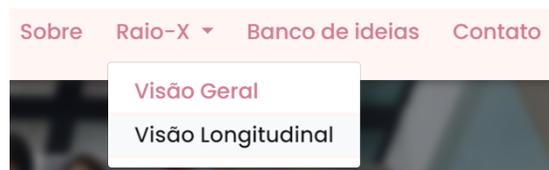


Figura 12 - Menu drop-down adicionado à página do Elas@Computação.

4. DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento do menu do *dashboard*, foi utilizado o *google presentations* para criar o menu interativo e paginado e agregá-lo às análises, fazendo com que o *dashboard* se torne fácil de navegar e de explorar as análises.

O dashboard possui um menu de navegação baseado na forma como queremos analisar os dados. Primeiro, há uma visão geral de todos os alunos. Depois, a visão geral é separada por gênero e, por fim, é realizada a visão cronológica separada por marcos temporais. A visão longitudinal (para avaliar individualmente turmas ingressantes até a sua conclusão ou evasão) ficará em aberto para contribuições futuras.

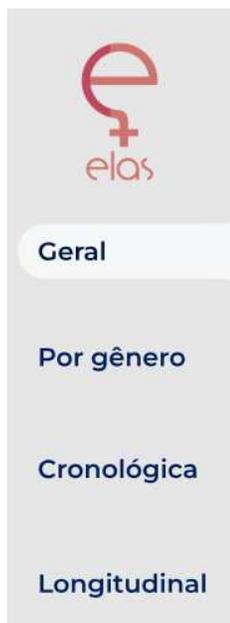


Figura 13 - Menu do dashboard.

5. CONCLUSÃO

Após os resultados desse trabalho, os dados podem ser explorados de forma mais analítica, tanto em uma visão mais geral como em visões mais detalhadas sob as perspectivas de gênero e de marco temporal.

Espera-se, ainda, que este estudo contribua para o debate sobre igualdade de gênero na área de Computação, oferecendo insights valiosos para educadores, pesquisadores, gestores ou organizações institucionais como, por exemplo, o Elas

Computação. Além disso, a página web interativa fornecerá uma ferramenta visualmente atraente e intuitiva para a análise contínua da trajetória acadêmica no curso de Computação da UFCG, incentivando a reflexão e o desenvolvimento de ações efetivas para reduzir as disparidades de gênero.

6. TRABALHOS FUTUROS

Pretendemos expandir nossas análises quantitativas, explorando a possibilidade de clusterizar as disciplinas e avaliar se existem diferenças significativas nas disparidades de gênero dependendo da área de estudo. Por exemplo, investigaremos se há variações no desempenho, a depender do gênero dos estudantes, entre disciplinas que exigem trabalho prático de programação *versus* disciplinas mais teóricas, como as do ciclo básico de matemática, além de explorar também a preferência por disciplinas optativas durante a graduação. Também pretendemos estender as análises para uma investigação longitudinal, selecionando turmas ingressas e acompanhando-as até a conclusão do curso, a fim de entender o comportamento dos alunos ao longo do curso sob a perspectiva de gênero.

Por último, planejamos evoluir o nosso ferramental técnico para garantir a atualização contínua dos dados apresentados no "Raio-x". Atualmente, esse processo é manual e complexo, envolvendo extração e estruturação de dados do controle acadêmico. Buscamos automatizar e otimizar esse processo, permitindo uma análise mais dinâmica e atualizada dos dados sobre a participação de gênero nos cursos de ciências exatas na UFCG.

7. AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus pais. Ao meu pai, Paulo Lima, agradeço por ele ter me ensinado que a educação poderia mudar a minha vida, me dando o maior exemplo de todos quando ele decidiu que iria aprender a ler e a escrever depois de adulto, saindo de casa todas as noites para estudar no programa EJA (Educação Para Jovens e Adultos). À minha mãe, Elza Martins, que não teve acesso à educação básica e começou a trabalhar como empregada doméstica aos 13 anos de idade, agradeço

por sua imensa inteligência, pelo apoio em tempo integral e por sempre acreditar em mim quando eu mesma não consegui acreditar. Às minhas irmãs, Paula e Juliana, agradeço pelo pacto de confiança, amizade e apoio ininterruptos ao longo de todos os anos e diante de todas as dificuldades, fazendo com que a caminhada se tornasse minimamente humana e suportável. Aos meus amigos de mais de uma década, Rodrigo, Bruno e Izabel, agradeço por estarem sempre presentes na minha vida, me ajudando a acreditar que eu conseguiria vencer todos os percalços causados pela minha saúde mental. Ao meu parceiro, Igor, agradeço pelo companheirismo, apoio e suporte nos últimos meses. À minha orientadora e professora Lívia Sampaio, agradeço por ter me enxergado e enxergado o meu potencial desde a disciplina de programação 2, apesar das dificuldades que enfrentei com minha saúde mental durante a graduação, e principalmente agradeço pela compreensão que recebi nos últimos meses, sua gentileza estará sempre comigo. Por fim, preciso agradecer a mim mesma, por ter sido obstinada e não ter desistido mesmo nos momentos mais sombrios. Tudo valeu a pena.

8. REFERÊNCIAS

- [1] <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior>
- [2] Richter, Alexis & Yamamoto, Josh & Frachtenberg, Eitan. (2023). Why Are There So Few Women in Computer Systems Research?. *Computer*. 56. 101-105. 10.1109/MC.2022.3219633.
- [3] MIRANDA, Beatriz A. de; ALMEIDA, Marcella M. S. C. de; ALVES, Ivyna R. S.; CAMPOS, Lívia M. R. S.. Análise da participação feminina no curso de Ciência da Computação da UFCG. In: WOMEN IN INFORMATION TECHNOLOGY (WIT), 15. , 2021, Evento Online.
- [4] BERNARDINO, Bianca. (2020). Dimensões da estratificação horizontal de gênero no ensino superior brasileiro.
- [5] DEWAN, M. & Pachon, Walter & Lin, Fuhua. (2021). A Review on Visualization of Educational Data in Online Learning.