



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO



Mulheres em TI e Computação: Diagnóstico da Desigualdade de Gênero na UFRN

Jaysa Keylla Siqueira Barbosa

Orientador: Prof^ª Dr^ª Mônica Magalhães Pereira

Natal, RN, 12 de dezembro de 2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO



Mulheres em TI e Computação: Diagnóstico da Desigualdade de Gênero na UFRN

Jaysa Keylla Siqueira Barbosa

Orientador: Prof^a Dr^a Mônica Magalhães Pereira

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação na modalidade Monografia, submetido como parte dos requisitos necessários para conclusão do curso de Engenharia de Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN/CT).

Natal, RN, 12 de dezembro de 2025

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Central Zila Mamede

Barbosa, Jaysa Keylla Siqueira.

Mulheres em TI e computação: diagnóstico da desigualdade de gênero na UFRN / Jaysa Keylla Siqueira Barbosa. - 2025.
85 f.: il.

Monografia (graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia de Computação, Natal, RN, 2025.

Orientação: Profa. Dra. Monica Magalhaes Pereira.

1. Gênero - Monografia. 2. Mulheres - Monografia. 3. Tecnologia da Informação - Monografia. 4. Computação - Monografia. 5. Sub-representação feminina - Monografia. 6. UFRN - Monografia. I. Pereira, Monica Magalhaes. II. Título.

RN/UF/BCZM

CDU 305

Elaborado por Jackeline dos Santos Pinheiro da Silva Maia
Cavalcanti - CRB-15/317

Mulheres em TI e Computação: Diagnóstico da Desigualdade de Gênero na UFRN

Jaysa Keylla Siqueira Barbosa

Monografia aprovada em 09 de dezembro de 2025, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Profª Drª Monica Magalhaes Pereira (orientador) DIMAP/UFRN

Prof. Dr. Pablo Javier Alsina DCA/UFRN

Profª Drª Lyrene Fernandes da Silva DIMAP/UFRN

Aos meus pais, símbolos de perseverança e dedicação, que nunca mediram esforços para me proporcionar educação. Vocês são meu maior exemplo e minha fonte de inspiração. A Fábio Calderon, pela amizade sincera e por ter me guiado na escolha desta carreira que hoje tanto amo. Ao meu esposo, por ser meu porto seguro nos momentos mais difíceis e por nunca me deixar desistir. Seu apoio foi fundamental para que eu chegasse até aqui. A todas as integrantes do Projeto Meninas nas Engenharias (MEG), o projeto mais importante da minha vida, que inspirou este trabalho. Que possam continuar abrindo caminhos para que mais mulheres ocupem seu espaço na tecnologia.

Agradecimentos

A conclusão deste trabalho representa não apenas o fim de um ciclo acadêmico, mas a superação de inúmeros desafios que enfrentei ao longo desta jornada. Por isso, preciso expressar minha profunda gratidão àqueles que tornaram este momento possível.

À minha orientadora, agradeço por toda a dedicação na condução deste trabalho, pela paciência em me guiar e, sobretudo, por ter sido muito mais do que uma orientadora. Nos momentos em que pensei em desistir, suas palavras de apoio e incentivo me fizeram seguir em frente. Obrigada por acreditar em mim.

Ao professor Pablo Javier Alsina, meu agradecimento mais sincero. Seu apoio incondicional nos momentos em que mais precisei foi determinante para que eu permanecesse no curso. Este trabalho é um reflexo direto da sua ajuda e do seu cuidado com os alunos. Jamais esquecerei o quanto fez por mim.

A todos os professores e funcionários do Departamento de Engenharia de Computação e Automação, que contribuíram para a minha formação. Minha gratidão a todos que fizeram parte desta conquista.

Resumo

A sub-representação feminina na área de Tecnologia da Informação e de Computação é um fenômeno amplamente documentado na literatura, caracterizado pelo conceito de "*leaky pipeline*", que descreve a perda progressiva de mulheres ao longo da trajetória acadêmica e profissional. Este trabalho investigou a participação feminina nos cursos e departamentos de Tecnologia da Informação e de Computação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), especificamente no Instituto Metrópole Digital (IMD), no Departamento de Engenharia de Computa o e Automa o (DCA) e no Departamento de Informática e Matemática Aplicada (DIMAP). A metodologia adotada utilizou uma abordagem quantitativa, com análise de dados secundários obtidos do Portal de Dados Abertos da UFRN e de registros institucionais fornecidos pela Superintendência de Tecnologia da Informa o. A análise contemplou 16.671 registros de discentes no período de 2010 a 2025 e 117 docentes ativos, além de dados históricos de progressão na carreira e de ocupa o de fun es de gestão. Os resultados revelaram que as mulheres representam apenas 13,9% do corpo discente e 20,5% do corpo docente, o que confirma o fenômeno do *leaky pipeline*. A análise temporal mostrou uma tendência negativa na participa o feminina ao longo do tempo, com uma redu o de 11,9 pontos percentuais entre 2010 e 2025. Quanto   progressão na carreira docente, o trabalho diferenciou progressões verticais (mudanças de classe) e horizontais (avanços de nível), revelando padrões distintos de equidade: as progressões verticais apresentaram diferença significativa entre gêneros ($p=0,0495$), enquanto as progressões horizontais demonstraram equidade exemplar ($p=0,6523$), com intervalo médio de aproximadamente 2 anos para ambos os gêneros. A análise das fun es de gestão evidenciou a existência de um "teto de vidro": enquanto as mulheres têm participa o proporcional em coordena es de curso, sua presença diminui significativamente em cargos de chefia de departamento e de dire o. O trabalho conclui que as barreiras de gênero nas áreas de TI e de Computa o da UFRN manifestam-se tanto no acesso   área quanto na ascensão a posi es de liderança, e que mecanismos mais regulamentados tendem a produzir maior equidade de gênero, o que demanda políticas institucionais que promovam maior transparência e padroniza o nos processos de progressão.

Palavras-chave: Gênero. Mulheres. Tecnologia da Informa o. Computa o. Sub-representa o feminina. *Leaky pipeline*. UFRN.

Abstract

The underrepresentation of women in Information Technology and Computer Science is a widely documented phenomenon in the literature, characterized by the concept of “*leaky pipeline*”, which describes the progressive loss of women throughout their academic and professional trajectory. This study investigated female participation in Information Technology and Computer Science courses and departments at the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN), specifically at the Instituto Metrópole Digital (IMD), the Departamento de Engenharia de Computa o e Automa o (DCA), and the Departamento de Informática e Matemática Aplicada (DIMAP). The adopted methodology used a quantitative approach, with analysis of secondary data obtained from the UFRN Open Data Portal and institutional records provided by the Information Technology Superintendence. The analysis included 16,671 student records from 2010 to 2025 and 117 active faculty members, in addition to historical data on career progression and management positions. The results revealed that women represent only 13,9% of the student body and 20.5% of the faculty, confirming the leaky pipeline phenomenon. Temporal analysis showed a negative trend in female participation over time, with a reduction of 11.9 percentage points between 2010 and 2025. Regarding career progression, the study differentiated vertical progressions (class changes) and horizontal progressions (level advancements), revealing distinct patterns of equity: vertical progressions showed a significant difference between genders ($p=0.0495$), while horizontal progressions demonstrated exemplary equity ($p=0.6523$), with an average interval of approximately 2 years for both genders. Analysis of management positions revealed the existence of a “glass ceiling”: while women have proportional participation in course coordinatorships, their presence significantly decreases in department head and directorship positions. The study concludes that gender barriers in IT and Computer Science areas at UFRN manifest both in access to the field and in advancement to leadership positions, and that more regulated mechanisms tend to produce greater gender equity, which demands institutional policies that promote greater transparency and standardization in progression processes.

Keywords: Gender. Women. Information Technology. Computer Science. Female underrepresentation. Leaky pipeline. UFRN

Sumário

| | |
|---|------------|
| Sumário | i |
| Lista de Figuras | v |
| Lista de Tabelas | vii |
| 1 Introdução | 1 |
| 2 Fundamentação Teórica | 5 |
| 2.1 A Sub-representação Feminina nas Áreas STEM | 5 |
| 2.1.1 O Fenômeno do " <i>Leaky Pipeline</i> " na Carreira Acadêmica | 5 |
| 2.1.2 Barreiras Formais e Informais à Progressão de Carreira | 6 |
| 2.1.3 Ameaça de Estereótipo e Ambiente Hostil | 6 |
| 2.1.4 Equilíbrio entre Vida Profissional e Pessoal | 6 |
| 2.1.5 Estratégias de Retenção e Avanço de Mulheres em STEM | 7 |
| 2.2 Desafios Específicos da Tecnologia da Informação e Computação | 7 |
| 2.2.1 A Cultura Masculinizada da TI e Computação | 8 |
| 2.2.2 Estereótipos Específicos sobre Profissionais de TI e Computação | 8 |
| 2.2.3 O Impacto da Sub-representação na Educação em TI e Computação | 9 |
| 2.2.4 Estratégias de Retenção Específicas para TI | 9 |
| 2.3 Ciência de Dados | 10 |
| 2.3.1 Análise Exploratória de Dados | 10 |
| 2.3.2 Estatística Descritiva | 11 |
| 2.3.3 Python para Ciência de Dados | 11 |
| 2.3.4 Biblioteca Pandas | 11 |
| 2.3.5 Biblioteca NumPy | 11 |
| 2.3.6 Biblioteca Matplotlib | 12 |
| 2.3.7 Ambiente Jupyter Notebook | 12 |
| 2.3.8 Integração das Ferramentas na Análise | 12 |
| 3 Trabalhos relacionados | 13 |
| 3.1 Estudos sobre Retenção e Evasão em STEM | 13 |
| 3.2 Clima Acadêmico e Pertencimento em STEM | 13 |
| 3.3 O Fenômeno do " <i>Leaky Pipeline</i> " | 14 |
| 3.4 Declínio Histórico da Participação Feminina em Computação | 14 |
| 3.5 Ameaça de Estereótipo e Desempenho Acadêmico | 14 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.6 | Barreiras Formais e Informais na Progressão Acadêmica | 15 |
| 3.7 | Lacunas na Literatura | 15 |
| 3.8 | Síntese e Análise Crítica | 15 |
| 4 | Metodologia e Implementação | 17 |
| 4.1 | Metodologia | 17 |
| 4.1.1 | Estado da Arte | 17 |
| 4.1.2 | Contexto Institucional | 18 |
| 4.1.3 | Levantamento e Caracterização dos Dados | 19 |
| 4.1.4 | Tratamento dos Dados | 22 |
| 4.2 | Implementação | 23 |
| 4.2.1 | Preparação do Ambiente de Desenvolvimento | 23 |
| 4.2.2 | Carregamento dos Dados | 23 |
| 4.2.3 | Filtragem dos Dados de TI e Computação | 24 |
| 4.2.4 | Análise de Progressões na Carreira Docente | 25 |
| 4.2.5 | Intervalo entre Progressões Verticais Consecutivas | 26 |
| 4.2.6 | Velocidade de Progressão Vertical | 27 |
| 4.2.7 | Intervalo entre Progressões Horizontais | 28 |
| 4.2.8 | Progressão por Coorte de Ingresso | 30 |
| 4.2.9 | Tempo até a Primeira Progressão Vertical | 30 |
| 4.2.10 | Tempo para ser Titular | 31 |
| 4.2.11 | Análise de Funções de Gestão | 31 |
| 4.2.12 | Análise dos Docentes que Passaram pelos Setores | 31 |
| 4.3 | Considerações sobre a Metodologia e Implementação | 31 |
| 5 | Experimentos e Resultados | 33 |
| 5.1 | Distribuição de Gênero entre os Discentes | 33 |
| 5.1.1 | Contexto Geral: Discentes da UFRN (2010-2025) | 33 |
| 5.1.2 | Discentes dos Cursos de TI e Computação | 34 |
| 5.1.3 | Evolução Temporal da Participação Feminina | 35 |
| 5.1.4 | Análise por Período | 37 |
| 5.2 | Análise de Docentes dos Departamentos de TI | 37 |
| 5.2.1 | Contexto Geral: Corpo Docente da UFRN | 38 |
| 5.2.2 | Docentes dos Departamentos de TI | 38 |
| 5.2.3 | Distribuição por Departamento | 39 |
| 5.3 | Análise de Progressões Verticais na Carreira Docente | 41 |
| 5.3.1 | Características das Progressões Verticais Analisadas | 41 |
| 5.3.2 | Velocidade Média de Progressão Vertical | 41 |
| 5.3.3 | Intervalo entre Progressões Verticais Consecutivas | 42 |
| 5.3.4 | Análise por Trajetória Vertical Específica | 42 |
| 5.3.5 | Evolução da Velocidade de Progressão Vertical por Coorte | 43 |
| 5.3.6 | Tempo desde o Ingresso até Alcançar Cada Classe | 44 |
| 5.3.7 | Tempo até a Primeira Progressão Vertical | 44 |
| 5.3.8 | Tempo para Alcançar a Classe Titular | 45 |
| 5.3.9 | Distribuição de Progressões Verticais por Docente | 46 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 5.4 | Análise de Progressões Horizontais na Carreira Docente | 46 |
| 5.4.1 | Características das Progressões Horizontais Analisadas | 47 |
| 5.4.2 | Intervalo entre Progressões Horizontais Consecutivas | 47 |
| 5.4.3 | Variabilidade dos Intervalos | 48 |
| 5.4.4 | Comparação com Progressões Verticais | 48 |
| 5.4.5 | Implicações para a Equidade de Gênero | 49 |
| 5.5 | Análise de Funções de Gestão | 49 |
| 5.6 | Síntese dos Resultados | 50 |
| 5.7 | Discussão Integrada dos Resultados | 50 |
| 5.7.1 | O Funil da Exclusão | 51 |
| 5.7.2 | Ausência de Discriminação Formal vs. Barreiras Estruturais | 51 |
| 5.7.3 | Mecanismos Regulamentares e Equidade | 52 |
| 5.7.4 | Convergência Histórica e Tendências Recentes | 52 |
| 5.7.5 | Trajetórias Diferenciadas por Classe | 52 |
| 5.7.6 | Limitações Amostrais e Necessidade de Estudos Longitudinais | 53 |
| 5.7.7 | Implicações para Políticas Institucionais | 53 |
| 5.7.8 | O Paradoxo da Equidade Formal e Desigualdade Estrutural | 54 |
| 6 | Conclusão | 55 |
| | Referências bibliográficas | 61 |

Lista de Figuras

| | | |
|-----|--|----|
| 5.1 | Discentes por curso e gênero nos cursos de TI | 35 |
| 5.2 | Evolução temporal do percentual de mulheres por curso de TI (2010-2025) | 36 |
| 5.3 | Ingressantes em TI por período e gênero | 37 |
| 5.4 | Gráfico da distribuição de gênero dos docentes UFRN Geral | 38 |
| 5.5 | Gráfico da distribuição de gênero dos docentes dos departamentos de TI . | 39 |
| 5.6 | Docentes por departamento de TI e gênero atualmente | 40 |

Lista de Tabelas

| | | |
|------|---|----|
| 4.1 | Estrutura do <i>dataset</i> de discentes | 20 |
| 4.2 | Descrição das abas do arquivo de docentes | 21 |
| 4.3 | Estrutura detalhada da aba <i>Evolucao_Carreira</i> | 22 |
| 4.4 | Bibliotecas Python utilizadas no desenvolvimento | 23 |
| 4.5 | Palavras-chave utilizadas para identificação dos cursos de TI | 25 |
| 4.6 | Palavras-chave utilizadas para identificação dos departamentos de TI | 25 |
| 4.7 | Estrutura de classes e níveis da carreira docente | 26 |
| 4.8 | Comparação entre progressões verticais e horizontais na carreira docente | 29 |
| 5.1 | Distribuição geral de discentes por sexo na UFRN | 33 |
| 5.2 | Distribuição de discentes por curso de TI e gênero (2010-2025) | 34 |
| 5.3 | Distribuição de ingressantes por gênero nos cursos de TI e Computação da UFRN em 2025 | 34 |
| 5.4 | Distribuição geral de docentes por sexo na UFRN | 38 |
| 5.5 | Distribuição de docentes por departamento de TI atualmente | 40 |
| 5.6 | Velocidade média de progressão vertical por gênero | 41 |
| 5.7 | Intervalos entre progressões verticais consecutivas | 42 |
| 5.8 | Intervalo médio por trajetória vertical específica | 42 |
| 5.9 | Velocidade de progressão vertical por década de ingresso | 43 |
| 5.10 | Tempo médio (em anos) desde o ingresso até alcançar cada classe | 44 |
| 5.11 | Tempo até a primeira progressão vertical por gênero | 44 |
| 5.12 | Tempo para alcançar a classe titular e taxa de classe titular por gênero | 45 |
| 5.13 | Distribuição de progressões verticais por docente e gênero | 46 |
| 5.14 | Distribuição detalhada do número de progressões verticais | 46 |
| 5.15 | Intervalos entre progressões horizontais por gênero | 47 |
| 5.16 | Comparação entre progressões horizontais e verticais | 48 |
| 5.17 | Média de funções de gestão por gênero | 50 |
| 5.18 | Resumo consolidado das métricas de gênero | 50 |

Capítulo 1

Introdução

A Tecnologia da Informação (TI) e Computação são áreas em expansão que têm auxiliado o desenvolvimento científico e tecnológico, tanto em âmbito nacional quanto internacional; porém, a participação feminina é minoritária. A desigualdade de gênero está presente desde o início, na formação acadêmica, até os mais altos níveis da carreira.

Segundo as Estatísticas de Gênero do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022, as mulheres no Brasil representam apenas 15% das turmas de concluintes dos cursos de Tecnologia da Informação e de Ciência da Computação. Analisando os índices de participação feminina das demais áreas nesse estudo, o índice citado é o menor. Esse percentual, em 2012, era de 17,5%; nota-se uma preocupante diminuição na área. Em contraste com a predominância feminina nas turmas concluintes do ensino superior brasileiro. O que explica que a sub-representação feminina em TI não decorre do desinteresse ou da capacidade das mulheres na formação acadêmica, e sim de barreiras à inserção e à permanência na área.

À medida que as mulheres progredem na carreira acadêmica em TI e Computação, a desigualdade de gênero tende a se agravar. Já minoria na graduação, torna-se ainda mais minoria na pós-graduação e no corpo docente das instituições federais de ensino.

O fenômeno "*leaky pipeline*" (duto com vazamento), evidencia a perda gradual de mulheres ao longo da hierarquia acadêmica, segundo Blickenstaff (2005). A cada etapa de formação ou de avanço na carreira, uma parcela das mulheres enfrenta alguma dificuldade que as impede de avançar. Tendo uma base menor de mulheres estudantes na graduação, resulta numa diminuição nos níveis de mestrado e doutorado e, em especial, no corpo docente das universidades federais.

De acordo com Master, Meltzoff e Cheryan (2021), a segregação de gênero na área de tecnologia da informação não decorre de diferenças de habilidades ou aptidões. Mas, sim, resultado de uma construção social que, desde a infância, as meninas são guiadas para campos tradicionalmente associados ao cuidado, como saúde e educação. Estereótipos de gênero, ambientes hostis, expectativas sociais, políticas institucionais deficientes e a falta de modelos femininos que sirvam de referência são fatores que formam um conjunto de barreiras que afetam o ingresso, a permanência e a ascensão de carreira das mulheres em Computação.

Em posições de liderança em TI, a sub-representatividade perpetua vieses, limita perspectivas e desperdiça talentos. Comprometendo, assim, o desenvolvimento do setor e

reforçando a perpetuação da desigualdade.

Entender as barreiras enfrentadas pelas mulheres na carreira do magistério superior em TI e computação é importantíssimo. Assim é possível promover a equidade de gênero e garantir a diversidade na produção do saber científico e na inovação da tecnologia de uma forma inclusiva.

Este trabalho tem como objetivo geral investigar a participação feminina nos cursos e departamentos de Tecnologia da Informação e Computação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), analisando a representatividade das mulheres desde a graduação até o corpo docente. Para alcançar esse objetivo, o estudo se propõe a mapear a distribuição de gênero entre os discentes ingressantes nos departamentos de TI e Computação da UFRN — Instituto MetrÓpole Digital (IMD), Departamento de Engenharia de Computação e Automação (DCA) e Departamento de Informática e Matemática Aplicada (DIMAP) — no período de 2010 a 2025, analisar a evolução temporal da participação feminina nesses cursos ao longo do período estudado, caracterizar a distribuição de gênero no corpo docente atual dos referidos departamentos e investigar a progressão na carreira docente e a ocupação de funções de gestão por gênero.

Com base na revisão da literatura sobre a participação feminina em STEM e, especificamente, em TI e Computação no Brasil e no mundo, este estudo parte da hipótese principal de que as mulheres são minoria tanto no corpo discente quanto no corpo docente das áreas de Tecnologia da Informação e de Computação na UFRN, e que essa sub-representação se intensifica progressivamente nos níveis mais elevados da hierarquia acadêmica. Dessa hipótese principal, derivam-se três hipóteses secundárias que orientam a investigação. A primeira hipótese (H1) propõe que há uma diminuição da proporção de mulheres ao longo da trajetória acadêmica, o que evidencia o fenômeno do "*leaky pipeline*". A segunda hipótese (H2) sugere que, quanto maior o nível hierárquico da carreira docente — de professor auxiliar a titular — e das funções de gestão, menor é a presença feminina. A terceira hipótese (H3) pressupõe a existência de barreiras de gênero que dificultam a progressão de carreira das mulheres, desde a conclusão da graduação até o ingresso e a consolidação na docência.

É importante ressaltar que este estudo adota uma abordagem exclusivamente quantitativa, baseada na análise de dados secundários do Portal de Dados Abertos da UFRN e de registros institucionais. O trabalho testará diretamente as hipóteses H1 e H2 por meio de estatísticas descritivas e de análises comparativas dos dados coletados. Já a hipótese H3, relativa às barreiras de gênero, não pode ser comprovada diretamente pelos dados disponíveis, uma vez que sua verificação demandaria uma investigação qualitativa — como entrevistas, questionários ou grupos focais — que ultrapassa o escopo deste trabalho. No entanto, os padrões quantitativos identificados, como a sub-representação feminina e eventuais disparidades na ocupação de cargos de gestão, podem ser interpretados à luz da literatura como indícios da existência dessas barreiras. Este estudo espera contribuir para que a UFRN e as demais instituições de ensino superior desenvolvam estratégias e políticas que promovam maior equidade de gênero na academia tecnológica brasileira.

Este trabalho está organizado em seis capítulos. O Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica, abordando a sub-representação feminina nas áreas STEM, o fenômeno do "*leaky pipeline*", as barreiras formais e informais à progressão de carreira, bem como os

conceitos de ciência de dados empregados nas análises. O Capítulo 3 discute os trabalhos relacionados, apresentando estudos sobre retenção e evasão em STEM, clima acadêmico e as lacunas na literatura que este trabalho busca preencher. O Capítulo 4 detalha a implementação, descrevendo as ferramentas utilizadas, os procedimentos de coleta, filtragem e análise dos dados. O Capítulo 5 apresenta os experimentos e os resultados, com as análises de discentes e docentes, incluindo a distribuição de gênero, a evolução temporal, as progressões na carreira e a ocupação de funções de gestão. Por fim, o Capítulo 6 apresenta as conclusões do estudo, a discussão dos resultados à luz das hipóteses formuladas e as sugestões para trabalhos futuros.

Capítulo 2

Fundamentação Teórica

2.1 A Sub-representação Feminina nas Áreas STEM

A baixa representatividade de mulheres nas áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) é um fenômeno mundial que vai muito além de um percentual. Existem barreiras estruturais e culturais que impedem a entrada, a permanência e o crescimento profissional das mulheres nesses campos. Mesmo com o avanço nas últimas décadas, as mulheres continuam minoria. Onde se torna mais evidente essa sub-representatividade é nos cargos de liderança, o que evidencia a existência de um problema.

Segundo o "*National Science Foundation*" (2013), as mulheres representam apenas 28% dos trabalhadores em ocupações de ciência e engenharia nos Estados Unidos, apesar de constituírem metade da força de trabalho geral. Já no Brasil, segundo o IBGE (2021), entre os concluintes do curso de TI e Computação, de 2012 a 2013, os percentuais de mulheres foram de 17,4% e 16,4%, respectivamente, mas sua participação foi diminuindo ao longo da década. Desde 2013, elas não chegam a representar 15% do total de concluintes dos cursos de TI. Esse percentual chegou a ser ainda menor entre 2018 e 2020, quando oscilou em torno de 14%.

Cheryan et al. (2017) afirmam que essa disparidade de gênero em STEM não está relacionada com capacidade ou falta de interesse das mulheres, mas sim com fatores socioculturais: falta de modelos femininos inspiradores, ambientes hostis, estereótipos de gênero e políticas institucionais inadequadas. Essa análise evidencia que são esses obstáculos que afetam as mulheres em diferentes contextos culturais e econômicos em todo o mundo.

2.1.1 O Fenômeno do "*Leaky Pipeline*" na Carreira Acadêmica

O fenômeno "*leaky pipeline*" (duto com vazamento) evidencia a realidade da STEM: uma perda progressiva e contínua de mulheres ao longo de suas trajetórias profissionais e acadêmicas. Foi mostrado por Blickenstaff (2005) que, apesar de muitas mulheres ingressarem nos cursos de graduação dessas áreas, há uma queda acentuada à medida que elas avançam para níveis superiores de formação e também na vida profissional.

Beede et al. (2011) apresentaram dados que evidenciam a baixa proporção de mulheres na STEM; analisaram-se todos os níveis da carreira acadêmica, o que indica que as

mulheres são minoria.

De acordo com Hill, Corbett e St. Rose (2010), a evasão das mulheres não se explica pela falta de competência, biologia ou interesse, mas sim por obstáculos sistemáticos que desgastam e impedem sua progressão profissional. Os principais fatores são a ausência de apoio organizacional, ambientes predominantemente masculinos, políticas inadequadas para conciliar com a vida profissional e pessoal e falta de mentoria.

2.1.2 Barreiras Formais e Informais à Progressão de Carreira

O termo "*glass obstacle course*" (curso de obstáculos de vidro) vem sendo utilizado para descrever o conjunto de barreiras formais e informais que as mulheres enfrentam durante sua formação em STEM. Essas barreiras vão desde discriminação explícita — como preconceitos deliberados — até formas mais sutis de exclusão: distribuição desigual de oportunidades de pesquisa, falta de reconhecimento das contribuições acadêmicas femininas e marginalização na carreira profissional.

Moss-Racusin et al. (2012) indicaram um viés de gênero na avaliação de desempenho de mulheres acadêmicas em STEM. Como um homem e uma mulher com as mesmas qualificações, o homem é considerado mais competente. Mesmo depois de alcançarem cargos de liderança, os desafios continuam, como a sua autoridade ser constantemente questionada e a lhes serem atribuídas expectativas contraditórias quanto ao comportamento profissional.

2.1.3 Ameaça de Estereótipo e Ambiente Hostil

Foi explorado por Steele (1997) o conceito de “ameaça de estereótipo”. O autor demonstra que a simples consciência de estereótipos negativos sobre a capacidade de um indivíduo já é suficiente para prejudicar tanto o desempenho profissional quanto o bem-estar desse indivíduo. Spencer, Logel e Davies (2016) identificam um “problema duplo”: além de serem minorias, são constantemente expostas a estereótipos negativos. Juntando essas problemáticas, cria-se um ambiente psicologicamente hostil.

As mulheres sofrem pressão adicional para demonstrar maior competência e justificar sua presença em ambientes masculinos. Levando a níveis elevados de estresse, a síndrome do impostor e, por vezes, à decisão de abandonar a carreira ou buscar áreas mais acolhedoras. No geral, as mulheres enfrentam, no campo da STEM, discriminação, assédio e microagressões. Estas experiências não apenas comprometem a permanência e o avanço na carreira, mas também causam impactos negativos na saúde mental e no bem-estar.

2.1.4 Equilíbrio entre Vida Profissional e Pessoal

Ceci, Williams e Barnett (2009) evidenciam a existência de fatores socioculturais que acabam por atrapalhar as mulheres a chegarem aos mais altos níveis da carreira na STEM, como o cuidado familiar e as tarefas domésticas, que são atrelados às mulheres desde cedo. Sem políticas adequadas de licença-maternidade, flexibilização no trabalho e apoio

institucional, tornando-se uma barreira significativa retendo as mulheres de avançar no campo da STEM.

2.1.5 Estratégias de Retenção e Avanço de Mulheres em STEM

É explorado por diversos estudos como aumentar a participação e a retenção de mulheres na STEM. Dasgupta e Stout (2014) defendem algumas ações que consideram fundamentais para alcançar esse objetivo: a criação de ambientes inclusivos, a adoção de modelos femininos inspiradores, a implementação de programas eficazes de mentoria e a adoção de políticas institucionais para promover o equilíbrio entre a vida pessoal e a profissional.

Stout et al. (2011) demonstraram, em um experimento, que expor as mulheres a modelos femininos especialistas em STEM promove atitudes mais positivas, maior eficiência e maior esforço. Os autores argumentam que aumentar a participação feminina em STEM requer mais do que apenas recrutar mais mulheres para essas áreas. É preciso mudar as culturas organizacionais e as práticas que perpetuam a desigualdade de gênero. É preciso intervir em múltiplos níveis, desde a educação STEM na infância até as políticas organizacionais em empresas e universidades.

Cheryan, Master e Meltzoff (2015) propõem a diversificação dos estereótipos sobre pessoas em STEM como estratégia-chave, mostrando que, experimentalmente, mudanças no ambiente e nas representações midiáticas podem aumentar o interesse de garotas em Ciências da Computação e em Engenharia. Os mesmos autores, em 2021, publicaram um estudo que demonstra que é preciso intervir logo na infância, pois o interesse e os estereótipos de gênero em Computação e Engenharia surgem.

2.2 Desafios Específicos da Tecnologia da Informação e Computação

Entre todas as áreas do STEM, a Tecnologia da Informação e Computação apresentam os maiores desafios quanto à participação feminina. Fisher e Margolies (2003) revelam que a baixa presença de mulheres em TI não é apenas uma questão de números, e sim de problemas estruturais mais profundos, relacionados à cultura organizacional, à forma como o trabalho é estruturado e às percepções sociais enraizadas sobre quem pertence ou não à área.

Cohoon e Aspray (2006) documentam que a cultura “*bro*”, predominante em muitas empresas de tecnologia, legitima comportamentos de exclusão e transforma o ambiente de trabalho em hostil para as mulheres. Foi identificado por Hill, Corbett e St. Rose (2010) que há problemas adicionais, como a rigidez de horários e locais de trabalho, que dificultam o equilíbrio entre a vida profissional e a pessoal, e redes informais de poder. Todos esses fatores explicam por que poucas mulheres entram na área ou continuam nela.

Existe também o fenômeno da “síndrome da única”, voltado para a área, pois, em muitos casos, as mulheres são as únicas representantes do seu gênero em suas equipes ou até na empresa inteira. Criando uma tremenda pressão, pois entendem que seu desem-

penho representa todas as mulheres. Além de enfrentarem o isolamento social e falta de apoio no dia a dia.

2.2.1 A Cultura Masculinizada da TI e Computação

Ao longo da história, foi construída, em torno da TI e Computação, uma cultura masculina, repleta de valores e perspectivas masculinas. Essa cultura é expressa de várias formas: na linguagem, no dia a dia e nas expectativas quanto à dedicação de tempo e ao estilo de trabalho. Cultura esta que veio por meio da "*cultura geek*", mas há um dado importante que muita gente desconhece. Abbate (2017) expõe que a ideia de que a computação seria "naturalmente" masculina ignora completamente anos de história real da participação feminina na área desde o início.

Mulheres como Ada Lovelace¹ e as programadoras do ENIAC² foram essenciais para o desenvolvimento da tecnologia. A autora argumenta que o afastamento das mulheres não foi algo natural ou inevitável — foi consequência de decisões, políticas sociais e culturais, que, entre as décadas de 1970 e 1980, transformaram a área em um espaço predominantemente masculino.

2.2.2 Estereótipos Específicos sobre Profissionais de TI e Computação

Foi documentado pelas autoras Cheryan et al. (2013) que a maioria dos estudantes universitários (67%) acredita em estereótipos sobre cientistas da computação, os descrevendo como tecnicamente obcecados, masculinos, socialmente desajeitados e extremamente focados em tecnologia. Esses estereótipos criam a percepção de que as mulheres não cabem na área. Quando esses estereótipos se tornam evidentes, as mulheres cientistas da computação se sentem menos pertencentes à área e expressam menos interesse em seguir a carreira do que os homens cientistas da computação.

Cheryan et al. (2017) explicam que os estereótipos na Ciência da Computação afetam mais as mulheres do que os homens, pois evidenciam uma incompatibilidade com a forma como as mulheres se veem e como gostariam de ser vistas pelos outros. Foi demonstrado por Master, Cheryan e Meltzoff (2016) que meninas adolescentes expostas nas salas de aula à estereotipação de ciência da computação demonstraram menor interesse e menor senso de pertencimento do que as meninas que não foram expostas a esses estereótipos.

Indo além, Master, Meltzoff e Cheryan (2021) apontaram que os estereótipos de gênero sobre interesses em Computação e Engenharia vão surgindo precocemente — mesmo na primeira série do ensino fundamental —, gerando disparidades de gênero que perdurarão. As crianças são levadas a acreditar que meninos são mais interessados em Ciência da Computação e Engenharia do que as meninas, tendo em vista que até os brinquedos

¹WIKIPEDIA. Ada Lovelace. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ada_Lovelace. Acesso em: 30 out. 2025.

²WIKIPEDIA. ENIAC. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/ENIAC>. Acesso em: 30 out. 2025.

que recebem enfatizam esses pensamentos; esses estereótipos sobre interesse predizem o interesse real das crianças nas áreas.

2.2.3 O Impacto da Sub-representação na Educação em TI e Computação

As barreiras de gênero não só existem na entrada do mercado de trabalho, mas também surgem bem cedo na graduação. Cheryan et al. (2013) mostram que mulheres estudantes em cursos de computação relatam experiências de marginalização no seu dia a dia: sendo excluídas de grupos de estudo, suas contribuições sendo apropriadas por colegas homens e sofrendo microagressões constantes. Como citado anteriormente, o cenário no Brasil é preocupante, pois, de acordo com o IBGE (2021), o percentual de concluintes de cursos de TI e Computação vem diminuindo nas últimas décadas, o que evidencia a magnitude do problema e deixa claro que é preciso, urgentemente, intervenções no âmbito educacional.

Essa baixa presença de mulheres na formação inicial tem consequências ao longo do tempo, afetando a diversidade da força de trabalho de TI no país. Sem um número suficiente de mulheres entrando no "*pipeline*" educacional, torna-se praticamente impossível alcançar a paridade de gênero em posições mais altas na carreira. Assim, o ciclo de exclusão se perpetua.

Esse problema vai além dos números. A baixa presença de mulheres na TI e Computação afeta diretamente a qualidade dos produtos e serviços tecnológicos desenvolvidos. Criado-Perez (2019) documenta, no seu livro, de forma extensa, como equipes pouco diversas tendem a criar tecnologias que ignoram as necessidades de uma parte significativa da população, reproduzindo ou até ampliando vieses de gênero já existentes. Como os algoritmos de reconhecimento facial não funcionam adequadamente em mulheres e pessoas negras, a falta de diversidade na TI tem consequências concretas e prejudiciais.

2.2.4 Estratégias de Retenção Específicas para TI

Diante dos sérios desafios que as mulheres enfrentam em TI, diversos pesquisadores vêm tentando buscar estratégias para aumentar a participação e retenção femininas na área. Como Stout et al. (2011) propõem um “modelo de inoculação de estereótipos”, no qual o contato com especialistas mulheres funciona como uma “vacina social” que protege o autoconceito das mulheres contra estereótipos nocivos.

Em uma série de experimentos, Cheryan, Master e Meltzoff (2015) propõem diversificar os estereótipos sobre pessoas em Ciência da Computação e em Engenharia como estratégia-chave. Os autores demonstram que mudanças no ambiente físico (substituindo objetos estereotipados por neutros), nas representações midiáticas e nos modelos apresentados podem aumentar significativamente o interesse das garotas em Ciência da Computação e em Engenharia, sendo necessário “diversificar os estereótipos”, ao invés de simplesmente negá-los, ao mostrar uma variedade de pessoas e estilos diferentes na área.

Dasgupta e Stout (2014) defendem a criação de ambientes inclusivos, são fundamentais o oferecimento de modelos femininos inspiradores, a implementação de programas

eficazes de mentoria e a adoção de políticas institucionais que promovam o equilíbrio entre o trabalho e a vida pessoal. Porém, não se trata apenas de recrutar mais mulheres para a área; é fundamental transformar as práticas que perpetuam a desigualdade de gênero e as culturas organizacionais.

Fisher e Margolis (2003) propõem mudanças mais drásticas nos cursos de Ciência da Computação, como reformular a grade curricular para enfatizar as aplicações sociais da computação, a criação de comunidades de apoio para as mulheres e o treinamento do corpo docente em questões de gênero e diversidade. Já Hill, Corbett e St. Rose (2010) vão para outro lado, recomendando a adoção de políticas claras contra a discriminação e assédio, construindo ambientes de trabalho flexíveis e inclusivos e também promovendo lideranças realmente comprometidas com a diversidade e a inclusão.

A pesquisa de Master, Meltzoff e Cheryan (2021) sugere que são necessárias intervenções em múltiplos níveis e em múltiplos momentos, como desde a infância na educação em computação. Barbosa et al. (2020) trazem uma solução com o Projeto Meninas nas Engenharias (MEG) difundido na UFRN, que trata o problema no ensino médio, trazendo a Engenharia e a Computação para as garotas a partir de oficinas lúdicas e, além de sempre mostrarem às alunas mulheres que sirvam de inspiração na área. Sem essas transformações sistêmicas, o ciclo de sub-representação feminina em TI tende a se perpetuar, com a área perdendo talentos valiosos e criando tecnologias que não se adequam às necessidades de toda a população.

2.3 Ciência de Dados

Os dados são estudados por uma área interdisciplinar, a Ciência de Dados, ao longo de todo o seu ciclo de vida, combinando conhecimentos de estatística, programação e matemática, além do domínio específico do problema investigado. Segundo Rautenberg e Carmo (2019), a Ciência de Dados vem se consolidando como uma ferramenta para a tomada de decisões baseada em evidências, permitindo extrair "*insights*" valiosos a partir de grandes volumes de dados.

No contexto desta pesquisa, a Ciência de Dados possibilita uma análise sistemática dos dados sobre estudantes e professores de Tecnologia da Informação e Computação na UFRN, permitindo identificar padrões, tendências e disparidades de gênero que podem passar despercebidos em análises qualitativas ou até a olho nu.

2.3.1 Análise Exploratória de Dados

A Análise Exploratória de Dados (AED) no ciclo de dados é considerada uma etapa fundamental. Ela é quem busca as primeiras informações, identifica anomalias, encontra correlações e contribui para testar hipóteses e comprovar suposições. Amaral (2018) destaca que o ciclo de dados começa com questionamentos sobre o tópico da pesquisa e com a investigação dessas questões; são buscados dados que permitam encontrar respostas ou, pelo menos, direcionamentos a serem explorados na etapa de análise.

2.3.2 Estatística Descritiva

A estatística é a ciência que utiliza métodos para coletar, organizar e interpretar conjuntos de dados. De acordo com Guedes et al.(2005), ela é dividida em três subáreas: descritiva, probabilística e inferencial.

A estatística descritiva, utilizada neste trabalho, sintetiza os dados, organizando-os, permitindo uma visão geral das variações e das relações entre os valores, podendo ser apresentada por meio de tabelas, gráficos e medidas descritivas, o que facilita a compreensão de padrões e tendências.

Neste estudo também se emprega o teste t de Student, permitindo comparar as médias de variáveis numéricas entre dois grupos independentes, possibilitando verificar se há diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, como na comparação de intervalos de progressão na carreira entre docentes de diferentes gêneros.

2.3.3 Python para Ciência de Dados

Python³ é uma linguagem de programação simples e fácil de compreender, usada ultimamente no ensino de programação. Mesmo sendo simples, é uma linguagem poderosa na área de análise de dados. Destaca-se pela vasta quantidade de bibliotecas especializadas, o que facilita a manipulação, a análise e a visualização de dados. Essa linguagem foi escolhida para esta análise por seu poder no ciclo de dados, pela boa documentação e pela quantidade de material didático, o que facilita a resolução de dúvidas.

2.3.4 Biblioteca Pandas

A biblioteca Pandas⁴ é uma das ferramentas mais importantes do ecossistema Python para a análise de dados. O Pandas se destaca por facilitar a importação e a análise de dados, além de apresentar bom desempenho por ser baseado em estruturas de dados otimizadas. As suas estruturas primárias são "*DataFrame*" e "*Series*".

Um "*DataFrame*" é uma estrutura bidimensional que armazena dados organizados em linhas e colunas, facilitando a manipulação e a análise. Já "*Series*" é um "*array*" unidimensional rotulado, como uma lista.

Nesta pesquisa, a biblioteca Pandas foi utilizada para ler arquivos em formato CSV, manipular "*DataFrames*", criar novas colunas, filtrar dados e realizar as agregações necessárias às análises.

2.3.5 Biblioteca NumPy

NumPy⁵ ou "*Numerical Python*" é uma biblioteca fundamental para a Ciência de Dados em Python. Fornecendo suporte a "*arrays*" multidimensionais, com uma ampla cole-

³PYTHON SOFTWARE FOUNDATION. Python. Disponível em: <https://www.python.org/>. Acesso em: 1 out. 2025.

⁴PANDAS DEVELOPMENT TEAM. pandas. Disponível em: <https://pandas.pydata.org/>. Acesso em: 1 out. 2025.

⁵NUMPY DEVELOPERS. NumPy. Disponível em: <https://numpy.org/>. Acesso em: 1 out. 2025.

ção de funções matemáticas de alto nível para operar nesses "arrays" de forma eficiente.

Esta biblioteca serve de base para muitas outras, inclusive a Pandas, sendo essencial para realizar operações matemáticas e estatísticas de forma rápida. Neste estudo, a NumPy foi utilizada para realizar as operações matemáticas necessárias.

2.3.6 Biblioteca Matplotlib

Matplotlib⁶ é uma biblioteca do Python que cria visualizações de dados. Ela permite a criação de vários tipos de gráficos e sua personalização, além da exportação em diversos formatos de arquivo.

Seu ponto forte é a flexibilidade e o controle sobre todos os aspectos de uma visualização. Neste trabalho, utilizou-se para a criação de gráficos que auxiliam na compreensão e na comprovação da hipótese.

2.3.7 Ambiente Jupyter Notebook

O Jupyter Notebook⁷ é um ambiente de desenvolvimento web "open source" que permite a criação e o compartilhamento de documentos, equações, visualizações etc. Possui uma interface que permite aos usuários configurar e organizar fluxos de trabalho em Ciência de Dados.

Este ambiente de desenvolvimento foi escolhido para esse estudo por sua capacidade de juntar várias funções em um só ambiente e ser um dos ambientes mais utilizados para análise de dados. Permitindo executar código em células individuais, visualizar resultados imediatamente e documentar o processo, além de poder ser utilizado em qualquer local, sem precisar de configuração da máquina.

2.3.8 Integração das Ferramentas na Análise

A integração dessas ferramentas e bibliotecas possibilita uma abordagem metodológica adequada para investigar questões de gênero no ambiente acadêmico da UFRN. O Python, por meio de suas bibliotecas especializadas, permite realizar desde a coleta e a limpeza de dados até análises complexas e visualizações.

O fluxo de trabalho de análise desenvolvido neste trabalho segue o ciclo completo de ciência de dados: coleta de dados do Portal de Dados Abertos da UFRN, pré-processamento e limpeza dos dados com o Pandas, análise exploratória com estatísticas descritivas, e a criação de visualizações com Matplotlib para mostrar de forma clara os dados.

Neste capítulo, estabelecem-se tanto o "framework" conceitual das questões de gênero em TI quanto as bases metodológicas para a análise dos dados coletados neste estudo, permitindo situar a desigualdade de gênero na UFRN no contexto mais amplo da literatura internacional sobre o gênero.

⁶MATPLOTLIB DEVELOPMENT TEAM. Matplotlib. Disponível em: <https://matplotlib.org/>. Acesso em: 1 out. 2025.

⁷PROJECT JUPYTER. Jupyter. Disponível em: <https://jupyter.org/>. Acesso em: 1 out. 2025.

Capítulo 3

Trabalhos relacionados

3.1 Estudos sobre Retenção e Evasão em STEM

A retenção de mulheres em cursos das áreas STEM tem sido objeto de investigação. Camacho et al. (2023) analisaram dados de uma universidade mexicana e constataram que apenas 17% da população estudantil em carreiras STEM eram mulheres. Identificando fatores como salários, ambiente de trabalho e estereótipos sociais sobre as capacidades femininas, que constituem limitações internalizadas desde o início.

Recentemente, a "*Society of Women Engineers*" (2025) destacou fatores externos, como a ausência de modelos femininos e a incongruência identitária, que são críticos para compreender a retenção de mulheres em STEM. Os estudos enfatizam que programas de Engenharia devem reconhecer a interação entre múltiplas identidades nos esforços de retenção.

3.2 Clima Acadêmico e Pertencimento em STEM

O relatório "*Changing the equation: securing STEM futures for women*" da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) (2024) revelou dados alarmantes: mais de um terço das mulheres em STEM relataram sexismo, assédio ou violência de gênero como o principal desafio.

Estudos revelam resultados preocupantes sobre o impacto dos estereótipos de gênero. Schauer et al.(2025) relatam que, quando mulheres foram informadas de que o desempenho em um teste de matemática havia mostrado diferenças de gênero, elas apresentaram desempenho significativamente pior do que seus pares masculinos. Quando a informação sobre a diferenciação de gênero foi omitida, as mulheres apresentaram o mesmo desempenho que os homens.

No trabalho de Queiroz (2022), foi percebido que, na UFRN, nos anos de 2006 a 2021, o curso de TI era composto majoritariamente por homens: 85%. Isso demonstra que todo o problema discutido neste trabalho é presente e próximo à realidade da UFRN.

3.3 O Fenômeno do “*Leaky Pipeline*”

O termo “*leaky pipeline*” refere-se ao fenômeno em que mulheres saem, gradualmente, da trajetória acadêmica em STEM, em etapas sucessivas. De acordo com a “*Women In STEM Network*” (2025), embora muitas mulheres obtenham diploma e iniciem carreiras acadêmicas, poucas chegam aos altos níveis. Mulheres atualmente representam cerca de 36% das posições de professores titulares e pesquisadores em Ciência e Engenharia nos Estados Unidos, em contraste com sua representação em estágios anteriores.

Segundo o “*MIT Science Policy Review*” (2023), em todas as disciplinas acadêmicas, as mulheres são minoria entre as professoras, mesmo nas disciplinas em que, na graduação, a maioria é feminina. O percentual feminino no nível de professor na universidade é menor do que o percentual feminino nos níveis de PhD e de graduação, em todas as disciplinas.

3.4 Declínio Histórico da Participação Feminina em Computação

A primeira turma de Ciências da Computação do IME contava com 20 alunos, sendo 14 mulheres e 6 homens. Ou seja, 70% da turma era composta de mulheres. Já a turma de 2016 contava com 41 alunos, sendo apenas 6 meninas, ou seja, 15%. A baixa presença feminina também se verifica em cursos de outra unidade da USP. Nos últimos cinco anos, apenas 9% dos alunos formados no curso de Ciências de Computação do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da USP em São Carlos eram mulheres; no Bacharelado em Sistemas de Informação, foram 10% e em Engenharia de Computação, 6%. (JORNAL DA USP, 2018)

Wu e Uttal (2024) destacam que a Ciência da Computação é o único campo de STEM em que a representação feminina declinou de forma constante nas últimas décadas.

3.5 Ameaça de Estereótipo e Desempenho Acadêmico

Pesquisas experimentais demonstraram que estereótipos ativados afetam a autoeficácia matemática, o desempenho e a persistência de estudantes de engenharia do sexo feminino em tarefas matemáticas desafiadoras. (SEBASTIÁN-TIRADO et al., 2023)

Segundo os autores, a ameaça de estereótipos pode reduzir o interesse e o senso de pertencimento no domínio estereotipado, aumentando também os pensamentos negativos e a ansiedade.

Schauer et al. (2025) demonstram que a ameaça de estereótipos pode ter consequências tangíveis no desempenho e na perseverança das mulheres no campo de STEM. Observam que as mulheres percebem, consciente ou inconscientemente, desequilíbrios de gênero e acabam se sentindo menos pertencentes em áreas dominadas por homens.

3.6 Barreiras Formais e Informais na Progressão Acadêmica

Estudos recentes enfatizam a importância da transparência salarial, destacando que fornecer informações salariais transparentes ajuda a identificar e abordar discrepâncias, promover justiça e construir confiança. (SOCIETY OF WOMEN ENGINEERS, 2025)

A metáfora "*leaky pipeline*" é perpetuada por diversos desafios, como o sexismo, a licença parental e o teto de vidro, que afetam desproporcionalmente as mulheres que optam por sair da carreira acadêmica. A licença parental é o afastamento dos pais do exercício de sua função para tomar conta do seu filho recém-nascido ou adotado, frequentemente assumida de forma desproporcional por mulheres, pode interromper a progressão da carreira acadêmica em momentos críticos de produtividade e construção de reputação científica. O teto de vidro refere-se às barreiras invisíveis que impedem mulheres de alcançar posições de liderança na academia, perpetuando desigualdades estruturais apesar de qualificações equivalentes. Ysseldyk et al. (2019) identificaram que um período crítico para mulheres que enfrentam tais desafios ocorre no pós-doutorado, quando mudanças na vida pessoal e ambições profissionais se chocam, resultando em níveis elevados de estresse e ansiedade.

3.7 Lacunas na Literatura

Embora exista literatura crescente sobre gênero em STEM, lacunas significativas permanecem. Pois a maioria dos estudos concentra-se em contextos norte-americanos ou europeus, com pouquíssimos voltados à realidade brasileira, em particular nas instituições federais.

A presente pesquisa busca preencher essas lacunas ao combinar a análise quantitativa da participação feminina em diferentes níveis da trajetória acadêmica na UFRN. Ao focar especificamente em cursos de Tecnologia da Informação e áreas relacionadas, abordando um campo em que a sub-representação feminina é severa. Por ser um estudo voltado a uma instituição federal de ensino brasileira, ele contribui para a compreensão de como as dinâmicas globais de gênero em STEM se manifestam no contexto institucional e cultural no país.

3.8 Síntese e Análise Crítica

Os trabalhos relacionados apresentados neste capítulo convergem para uma compreensão multidimensional da sub-representação feminina em STEM, demonstrando que este fenômeno não pode ser atribuído a causas isoladas, mas resulta de uma teia complexa de fatores que se retroalimentam. A literatura evidencia a persistência de estereótipos de gênero que, quando ativados, comprometem tanto o desempenho quanto o senso de pertencimento das mulheres. Paralelamente, barreiras estruturais, como o teto de vidro, a desigualdade salarial e o clima organizacional hostil, criam um ambiente que sistematicamente desfavorece a permanência e a progressão femininas na carreira acadêmica e profissional.

O conceito de “*leaky pipeline*” sintetiza adequadamente a trajetória feminina em STEM: uma perda contínua e cumulativa que se intensifica à medida que se avança pelos níveis de formação e de carreira. Os estudos revisados confirmam que essa evasão não é aleatória, mas concentra-se em pontos de transição críticos, onde as barreiras institucionais e culturais se tornam mais pronunciadas.

Sob uma perspectiva crítica, merece destaque particular o fenômeno frequentemente denominado “síndrome da única”, que permeia implicitamente grande parte da literatura analisada. Quando as mulheres constituem uma minoria expressiva em determinado ambiente — situação recorrente nos cursos e departamentos de Tecnologia da Informação e Computação —, as que persistem na área vivenciam uma experiência marcadamente solitária. Esta condição de isolamento não representa apenas um desconforto subjetivo, mas também produz consequências concretas: a visibilidade excessiva amplifica a pressão por desempenho, cada erro individual é percebido como representativo de todo o gênero, e a ausência de pares femininas dificulta a construção de redes de apoio e mentoria.

Essa solidão acadêmica e profissional constitui um fator de desgaste emocional significativo, levando até mesmo mulheres altamente qualificadas e motivadas a abandonar a área. A falta de modelos femininos em posições de liderança não apenas priva as estudantes de referências identitárias, mas também perpetua um ciclo vicioso: quanto menos mulheres permanecem, mais isoladas ficam as que persistem, aumentando a probabilidade de novas evasões.

Essa análise reforça a necessidade de intervenções que ultrapassem ações pontuais de recrutamento e abordem as condições estruturais que tornam a permanência feminina em TI e em Computação uma jornada de resistência individual contra barreiras coletivas.

Capítulo 4

Metodologia e Implementação

Este capítulo apresenta o percurso metodológico adotado para a realização desta pesquisa, bem como os detalhes técnicos da implementação das análises. Inicialmente, são descritas as etapas metodológicas que guiaram o estudo, incluindo o levantamento do estado da arte, a caracterização do contexto institucional, a seleção dos dados e o tratamento aplicado. Em seguida, são detalhados os procedimentos técnicos de implementação, desde a configuração do ambiente de desenvolvimento até a geração das visualizações finais.

4.1 Metodologia

A metodologia deste trabalho foi estruturada em quatro etapas principais: (1) levantamento do estado da arte sobre participação feminina em STEM e Computação; (2) caracterização do contexto institucional analisado; (3) identificação e seleção dos dados institucionais relevantes; e (4) tratamento dos dados para análise. As subseções a seguir detalham cada uma dessas etapas.

4.1.1 Estado da Arte

O levantamento bibliográfico foi conduzido com o objetivo de identificar estudos relevantes sobre a participação feminina em áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), com ênfase na Computação e Tecnologia da Informação.

A busca foi realizada nas bases de dados Google Scholar e Portal de Periódicos da CAPES, utilizando os seguintes descritores em português e inglês:

- *gender gap technology*
- *women STEM careers*
- *women technology leadership*
- *leaky pipeline computing*
- *female underrepresentation IT*
- *stereotype threat STEM*
- *women academic career science*
- “mulheres computação Brasil”

- “participação feminina tecnologia”
- “gênero carreira acadêmica STEM”

Os critérios de inclusão adotados foram: (a) estudos publicados entre 1997 e 2025; (b) trabalhos que abordassem a participação feminina em cursos ou carreiras de Tecnologia e Computação; (c) pesquisas com abordagem quantitativa, qualitativa ou mista; e (d) publicações em português, inglês ou espanhol. Foram excluídos estudos que tratavam exclusivamente de outras áreas STEM, sem relação com a Computação, bem como resumos expandidos sem texto completo disponível.

A busca inicial retornou cerca de 85 resultados potencialmente relevantes. Após a leitura dos títulos e resumos, selecionaram-se 35 trabalhos para leitura integral. Destes, a revisão bibliográfica final contemplou 28 trabalhos, incluindo artigos científicos publicados em periódicos e em conferências, dissertações de mestrado, teses de doutorado e relatórios institucionais, cujos principais achados foram apresentados no Capítulo 3.

4.1.2 Contexto Institucional

Para a compreensão adequada das análises realizadas, faz-se necessário apresentar a estrutura organizacional acadêmica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no que tange aos cursos e departamentos de Tecnologia da Informação e Computação.

A UFRN organiza-se administrativamente em Centros Acadêmicos, que congregam departamentos responsáveis pela oferta de disciplinas e pela lotação de docentes. Os departamentos, por sua vez, estão vinculados aos centros e constituem as unidades básicas de organização do corpo docente. É importante destacar que os docentes são lotados em departamentos específicos, porém podem ministrar disciplinas em diversos cursos simultaneamente, sem se restringir diretamente a um único curso.

No âmbito desta pesquisa, foram analisados três departamentos que concentram as atividades de ensino, pesquisa e extensão em Tecnologia da Informação e Computação:

Instituto MetrÓpole Digital (IMD)

O Instituto MetrÓpole Digital é uma unidade acadêmica especializada, não vinculada a nenhum Centro Acadêmico, com autonomia administrativa própria. O IMD oferece uma ampla gama de cursos em diferentes níveis de formação:

- **Cursos Técnicos:** organizados no eixo de Informação e Comunicação, com ênfases em Informática para Internet, Redes de Computadores, Programação de Jogos Digitais e INteligência Articial; e no eixo de Controle e Processos Industriais, com ênfase em Eletrônica e Automação Industrial;
- **Graduação:** Bacharelado em Tecnologia da Informação (BTI) e Bacharelado em Inteligência Artificial (BIA);
- **Especialização:** Big Data, Sistemas Embarcados para Internet das Coisas, MBA em Gestão Internacional de Tecnologia e Inovação, Direito da Inovação Tecnológica, Programa de Residência em TI e Metodologias Ativas de Aprendizagem;

- **Mestrado e Doutorado:** Programa de Pós-Graduação em Bioinformática, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Informação e Programa de Pós-Graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais.

Departamento de Informática e Matemática Aplicada (DIMAp)

O DIMAp está vinculado ao Centro de Ciências Exatas e da Terra (CCET) e é responsável pelos seguintes cursos:

- **Graduação:** Bacharelado em Ciência da Computação e Engenharia de Software;
- **Pós-Graduação:** Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação (mestrado e doutorado).

Departamento de Engenharia de Computação e Automação (DCA)

O DCA está vinculado ao Centro de Tecnologia (CT) e atua na formação em Engenharia nas seguintes modalidades:

- **Graduação:** Engenharia de Computação e Engenharia Mecatrônica;
- **Pós-Graduação:** Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação e Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecatrônica.

No que se refere aos discentes, esta pesquisa contabilizou estudantes de graduação de Engenharia de Computação do DCA, Ciência da Computação e Engenharia de Software do DIMAP e Tecnologia da Informação e Inteligência Artificial do IMD, por serem os cursos com base em TI e Computação, excluindo assim o curso de Engenharia Mecatrônica, por ser um curso mais multidisciplinar. Para os docentes, foram considerados todos os professores lotados no DCA, DIMAP E IMD, que podem ministrar disciplinas em qualquer um dos cursos oferecidos, inclusive simultaneamente em mais de um curso.

4.1.3 Levantamento e Caracterização dos Dados

Os dados utilizados neste estudo provêm de duas fontes institucionais distintas: o Portal de Dados Abertos da UFRN¹, para informações de discentes, e a Superintendência de Tecnologia da Informação (STI) da UFRN, para informações de docentes. As subseções a seguir detalham as variáveis selecionadas para análise em cada conjunto de dados.

Dados de Discentes

Os dados de discentes foram obtidos diretamente do Portal de Dados Abertos da UFRN (dados.ufrn.br), que disponibiliza informações públicas sobre ingressantes em formato CSV, organizadas por ano de ingresso. O período analisado compreende os anos de 2010 a 2025.

¹Dados Abertos UFRN. Disponível em: <https://dados.ufrn.br/>. Acesso em: 30 set. 2025.

A Tabela 4.1 apresenta as variáveis selecionadas para análise e suas respectivas descrições.

Tabela 4.1: Estrutura do *dataset* de discentes

| Variável | Descrição |
|--------------|--|
| sexo | Sexo biológico do discente, registrado como masculino (M) ou feminino (F). Utilizado como variável principal para as análises de gênero, permitindo a comparação da participação entre homens e mulheres nos cursos de TI e Computação |
| ano_ingresso | Ano em que o discente ingressou na instituição. Esta variável é fundamental para as análises de evolução temporal, permitindo identificar tendências históricas na participação feminina ao longo das décadas |
| nome_curso | Denominação do curso em que o discente está matriculado. Utilizada para filtrar os registros pertencentes aos três cursos de interesse |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Dados de Docentes

Os dados de docentes foram fornecidos pela Superintendência de Tecnologia da Informação (STI) da UFRN, em formato Excel, com múltiplas abas contendo informações sobre a carreira docente. É fundamental destacar que todos os dados dos docentes foram previamente anonimizados pela STI, sendo atribuído a cada registro um identificador numérico único (ID_Docente). Nenhuma informação pessoal identificável, como nome, CPF ou matrícula, foi utilizada ou disponibilizada para esta pesquisa, garantindo a preservação da privacidade dos servidores e o cumprimento das normativas de proteção de dados.

O arquivo de docentes está organizado em quatro abas, cada uma contendo informações específicas sobre aspectos distintos da carreira. A Tabela 4.2 apresenta a descrição detalhada de cada aba do arquivo de docentes, bem como as informações disponíveis.

Tabela 4.2: Descrição das abas do arquivo de docentes

| Aba | Informações Disponíveis |
|---------------------------------|---|
| Evolucao_Carreira | ID_Docente, Genero, Raca_Cor, PCD, Data_Nascimento, Data_Ingresso, Forma_Ingresso, Unidade_Atual, Departamento_Atual, Regime_Trabalho, Cargo/Função_Atual, Classe_Atual, Nivel_Atual, Titulação, Grau_Maximo, Area_Titulacao, Instituicao_Titulacao, Pais_Titulacao, Data_Conclusao_Titulacao, Funcao_atual, Unidade_Funcao_Atual, Tipo_Desligamento, Data_Desligamento |
| Histórico de Progressão | ID_Docente, Nova classe da Progressão/Promoção, Nível, Data da progressão |
| Histórico de Função | ID_Docente, Função, Tipo da Função (FG/FUC), Unidade da Função |
| Histórico de Mudança de Lotação | ID_Docente, Unidade antes, Unidade depois, Data da mudança |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

A Tabela 4.3 detalha as colunas mais relevantes para as análises de gênero, extraídas da aba principal “Evolucao_Carreira”.

Tabela 4.3: Estrutura detalhada da aba Evolucao_Carreira

| Campo | Tipo | Descrição |
|--------------------|-------------|--|
| ID_Docente | int64 | Identificador numérico único atribuído a cada docente para fins de anonimização. Funciona como chave primária para relacionamento entre as diferentes abas |
| Genero | object | Gênero do docente, registrado como Masculino (M) ou Feminino (F). Variável central para todas as análises comparativas |
| Departamento_Atual | object | Departamento em que o docente está lotado atualmente. Utilizada para filtrar os docentes dos três departamentos de interesse |
| Classe_Atual | object | Classe na carreira do magistério superior federal: A (Auxiliar), B (Assistente), C (Adjunto), D (Associado) e E (Titular) |
| Nivel_Atual | int64 | Nível dentro de cada classe, variando de 1 a 4. Representa a progressão horizontal na carreira |
| Titulação | object | Maior titulação acadêmica obtida pelo docente (Graduação, Especialização, Mestrado ou Doutorado) |
| Funcao_atual | object | Função de gestão ou administrativa atualmente exercida pelo docente, quando aplicável |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

4.1.4 Tratamento dos Dados

Antes das análises, os dados passaram por procedimentos de limpeza para garantir a qualidade e a consistência dos resultados. O principal tratamento aplicado foi relacionado a valores ausentes ou não informados.

No *dataset* de discentes, foram identificados registros com o campo “sexo” e “nome_curso” não informado, em branco ou com valores inconsistentes. Em ambos os casos, os registros com informação de sexo/gênero e curso ausentes foram excluídos das análises, uma vez que as variáveis são essenciais para o objetivo central desta pesquisa, que é comparar a participação entre homens e mulheres. Foram encontrados 34 registros sem indicação de gênero de 249.181 registros e 19.526 registros sem curso informado de 229.689 registros.

A opção pela exclusão, em vez da imputação de valores, justifica-se porque qualquer método de imputação (como a atribuição aleatória ou a baseada em proporções) poderia introduzir vieses nos resultados, comprometendo a validade das conclusões sobre as

diferenças de gênero.

Adicionalmente, foi realizada a padronização das nomenclaturas dos cursos, que apresentaram variações ao longo do período analisado em decorrência de alterações administrativas. Variações como “Tecnologia da Informação” e “Tecnologia da Informacao” foram unificadas para garantir a correta identificação e agregação dos registros.

4.2 Implementação

Nesta seção, são apresentados os detalhes técnicos da implementação das análises, incluindo o ambiente de desenvolvimento, os procedimentos de carregamento e filtragem de dados e a geração das visualizações.

4.2.1 Preparação do Ambiente de Desenvolvimento

O desenvolvimento deste trabalho foi realizado no ambiente Python, utilizando o Jupyter Notebook, que permite a execução interativa de código e a visualização imediata dos resultados. Esta abordagem facilita o processo de análise exploratória de dados, permitindo ajustes rápidos e iterativos.

A Tabela 4.4 apresenta as principais bibliotecas utilizadas no desenvolvimento, suas respectivas versões e suas funções específicas no projeto.

Tabela 4.4: Bibliotecas Python utilizadas no desenvolvimento

| Biblioteca | Versão | Função no Projeto |
|------------|--------|---|
| pandas | 2.0+ | Manipulação e análise de dados tabulares, leitura de CSV e Excel |
| numpy | 1.24+ | Operações numéricas e estatísticas, <i>arrays</i> multidimensionais |
| matplotlib | 3.7+ | Geração de gráficos e visualizações estáticas |
| seaborn | 0.12+ | Visualizações estatísticas avançadas, <i>heatmaps</i> |
| requests | 2.28+ | Requisições HTTP para <i>download</i> de dados do portal |
| openpyxl | 3.1+ | Leitura de arquivos Excel (.xlsx) com múltiplas abas |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

4.2.2 Carregamento dos Dados

Os dados utilizados neste trabalho provêm de duas fontes distintas: o Portal de Dados Abertos da UFRN, para informações de discentes, e um arquivo do Excel consoli-

dado, para informações de docentes, fornecido pela Superintendência de Tecnologia da Informação da UFRN (STI). Cada fonte exigiu estratégias específicas de carregamento, conforme detalhadas nas subseções a seguir.

Carregamento dos Dados de Discentes

Foi implementado um sistema automatizado de carregamento que realiza requisições HTTP para cada arquivo, trata possíveis erros de conexão e concatena todos os dados em um único *DataFrame*.

A estrutura de URLs segue um padrão consistente, o que facilita a automação do processo. As urls foram adquiridas no Portal de dados abertos, na aba pessoas, no conjunto discentes, está separado por cada ano de ingresso.

O processo de carregamento foi implementado com tratamento robusto de erros, incluindo *timeout* de conexão, tentativas com diferentes separadores (ponto-e-vírgula e vírgula) e registro de falhas.

Após o carregamento individual de cada ano, os *DataFrames* são concatenados em um único *dataset*.

Carregamento dos Dados de Docentes

O carregamento foi realizado utilizando a biblioteca *openpyxl* como *engine* de leitura, que oferece suporte completo a arquivos do Excel moderno (.xlsx).

4.2.3 Filtragem dos Dados de TI e Computação

A filtragem dos dados foi realizada para selecionar apenas os registros referentes aos cursos e departamentos de Tecnologia da Informação e de Computação. Esta seção apresenta as estratégias e os critérios utilizados.

Identificação e Filtragem de Discentes de TI e Computação

Para identificar os cursos de Tecnologia da Informação e Computação, foram definidas listas de palavras-chave com base na nomenclatura oficial da UFRN. A abordagem utiliza expressões regulares para capturar variações nos nomes de cursos.

A Tabela 4.5 apresenta a definição das palavras-chave utilizadas. Com base nas palavras-chave definidas, foi implementada uma função para identificar automaticamente os cursos que atendem aos critérios.

Tabela 4.5: Palavras-chave utilizadas para identificação dos cursos de TI

| Curso | Palavras-chave de busca |
|--------------------------|---|
| Tecnologia da Informação | TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO; TECNOLOGIA DA INFORMACAO; BACHARELADO EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO; BACHARELADO EM TECNOLOGIA DA INFORMACAO; BTI |
| Ciência da Computação | CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO; CIENCIA DA COMPUTACAO; CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO; CIENCIAS DA COMPUTACAO; BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO; BACHARELADO EM CIENCIAS DA COMPUTACAO |
| Engenharia de Computação | ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO; ENGENHARIA DE COMPUTACAO; BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTACAO; BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO; ENG. DE COMPUTAÇÃO; ENG. COMPUTAÇÃO; ENG COMPUTACAO |
| Inteligência Artificial | INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL; BIA; BACHARELADO EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL; BACHARELADO EM INTELIGENCIA ARTIFICIAL |
| Engenharia de Software | ENGENHARIA DE SOFTWARE; ENG. DE SOFTWARE; BACHARELADO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

A filtragem foi feita pelo curso e pelo sexo.

Filtragem de Docentes dos Departamentos de TI

Para os docentes, a filtragem foi realizada com base na coluna “Departamento_Atual”, utilizando expressões regulares para identificar os três departamentos de interesse: IMD, DCA e DIMAp. A Figura 4.6 apresenta o código de filtragem.

Tabela 4.6: Palavras-chave utilizadas para identificação dos departamentos de TI

| Departamento | Palavras-chave de busca |
|--------------|--|
| DCA | DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE COMPUTACAO E AUTOMACAO |
| DIMAP | DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E MATEMÁTICA APLICADA |
| IMD | INSTITUTO METROPOLE DIGITAL |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Após a filtragem, os IDs dos docentes de TI e Computação foram armazenados para uso nas análises subsequentes de progressão e de funções.

4.2.4 Análise de Progressões na Carreira Docente

A análise de progressões foi realizada cruzando os dados das abas “Evolucao_Carreira” e “Histórico de Progressão”. Esta análise permite verificar a evolução na carreira dos docentes de TI ao comparar o ritmo de progressão entre homens e mulheres.

Estatísticas de Progressão por Docente

Para uma análise mais aprofundada, foram calculadas estatísticas de progressão vertical individualizadas por docente, permitindo comparar métricas, como cálculo de intervalo entre progressões consecutivas, cálculo de velocidade de progressão, tempo desde ingresso até cada progressão, progressão por coorte de ingresso, tempo até a primeira progressão e tempo até alcançar a titularidade.

A ordem das classes de progressão de carreira pode ser vista na Tabela 4.7.

Tabela 4.7: Estrutura de classes e níveis da carreira docente

| Classe | Denominação | Níveis |
|--------|---------------------------|----------------|
| E | Titular | Único |
| D | Associado | I, II, III, IV |
| C | Adjunto | I, II, III, IV |
| B | Assistente | I, II |
| A | Adjunto A (Doutor) | I, II |
| | Assistente A (Mestre) | |
| | Auxiliar A (Graduado) | |
| | Auxiliar A (Especialista) | |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Foram feitas algumas análises de progressão, como tempo de ingresso até cada progressão. Para cada progressão p de um docente d , calcula-se o tempo decorrido desde o ingresso:

$$T_{ingresso}^{d,p} = \frac{(Data_{progressao}^{d,p} - Data_{ingresso}^d)}{365,25} \text{ anos} \quad (4.1)$$

Onde:

- $Data_{progressao}^{d,p}$ é a data da progressão p do docente d
- $Data_{ingresso}^d$ é a data de ingresso do docente d na instituição
- O divisor 365,25 converte dias em anos considerando anos bissextos

Tempo médio por classe e gênero:

$$\bar{T}_{classe}^g = \frac{1}{N_{classe}^g} \sum_{i=1}^{N_{classe}^g} T_{ingresso}^i \quad (4.2)$$

Onde N_{classe}^g é o número de docentes do gênero g que alcançaram determinada classe.

4.2.5 Intervalo entre Progressões Verticais Consecutivas

Para cada progressão vertical p (exceto a primeira), calcula-se o intervalo em relação à progressão vertical anterior:

$$I_{vertical}^{d,p} = \frac{(Data_{progressao}^{d,p} - Data_{progressao}^{d,p-1})}{365,25} \text{ anos} \quad (4.3)$$

Onde:

- $Data_{progressao}^{d,p}$ é a data da progressão vertical atual
- $Data_{progressao}^{d,p-1}$ é a data da progressão vertical anterior
- Considera-se apenas progressões verticais (mudança de classe)

Intervalo médio por gênero:

$$\bar{I}_{vertical}^g = \frac{1}{N_{intervalos}^g} \sum_{j=1}^{N_{intervalos}^g} I_{vertical}^j \quad (4.4)$$

Teste t de Student para diferença de médias:

$$t = \frac{\bar{I}_M - \bar{I}_F}{\sqrt{\frac{s_M^2}{n_M} + \frac{s_F^2}{n_F}}} \quad (4.5)$$

Onde M representa masculino, F feminino, s^2 é a variância e n o tamanho da amostra.

4.2.6 Velocidade de Progressão Vertical

A velocidade de progressão mede quantas progressões verticais um docente realiza por ano de carreira:

$$V_{vertical}^d = \frac{N_{progressoes_verticais}^d}{T_{carreira}^d} \quad (4.6)$$

Onde:

- $N_{progressoes_verticais}^d$ é o número total de progressões verticais do docente d
- $T_{carreira}^d$ é o tempo de carreira em anos

Tempo de carreira:

$$T_{carreira}^d = \frac{(Data_{referencia} - Data_{ingresso}^d)}{365,25} \text{ anos} \quad (4.7)$$

Onde $Data_{referencia}$ pode ser a data atual ou o final do período de análise.

Velocidade média por gênero:

$$\bar{V}_{vertical}^g = \frac{1}{N_{docentes}^g} \sum_{k=1}^{N_{docentes}^g} V_{vertical}^k \quad (4.8)$$

4.2.7 Intervalo entre Progressões Horizontais

As progressões horizontais correspondem à mudança de nível dentro da mesma classe da carreira docente (por exemplo, de Adjunto I para Adjunto II, ou de Associado II para Associado III). Diferentemente das progressões verticais, que envolvem mudança de classe e requerem requisitos mais rigorosos de produção acadêmica, as progressões horizontais são baseadas principalmente em:

- Cumprimento de interstício mínimo (atualmente 18 meses, anteriormente 2 anos);
- Aprovação em avaliação de desempenho acadêmico.

Dada a natureza regulamentada das progressões horizontais, estabelecida pela Lei 12.772/2012 (Plano de Carreira do Magistério Federal), espera-se menor variabilidade nos intervalos entre progressões quando comparadas às progressões verticais.

Cálculo do Intervalo entre Progressões Horizontais

Para cada progressão horizontal h de um docente d (exceto a primeira), calcula-se o intervalo em relação à progressão horizontal anterior:

$$I_{horizontal}^{d,h} = \frac{(Data_{progressao}^{d,h} - Data_{progressao}^{d,h-1})}{365,25} \text{ anos} \quad (4.9)$$

Onde:

- $Data_{progressao}^{d,h}$ é a data da progressão horizontal atual
- $Data_{progressao}^{d,h-1}$ é a data da progressão horizontal anterior
- Considera-se apenas progressões horizontais (mudança de nível dentro da mesma classe)
- O divisor 365,25 converte dias em anos considerando anos bissextos

Intervalo médio por gênero:

$$\bar{I}_{horizontal}^g = \frac{1}{N_{intervalos_horiz}^g} \sum_{j=1}^{N_{intervalos_horiz}^g} I_{horizontal}^j \quad (4.10)$$

Onde $N_{intervalos_horiz}^g$ é o número de intervalos entre progressões horizontais observados para o gênero g .

Teste t de Student para diferença de médias:

$$t_{horizontal} = \frac{\bar{I}_{horizontal}^M - \bar{I}_{horizontal}^F}{\sqrt{\frac{s_M^2}{n_M} + \frac{s_F^2}{n_F}}} \quad (4.11)$$

Onde M representa masculino, F feminino, s^2 é a variância amostral e n o tamanho da amostra de intervalos.

Velocidade de Progressão Horizontal

Analogamente à velocidade de progressão vertical, pode-se calcular a velocidade de progressão horizontal:

$$V_{horizontal}^d = \frac{N_{progressoes_horizontais}^d}{T_{carreira}^d} \quad (4.12)$$

Onde:

- $N_{progressoes_horizontais}^d$ é o número total de progressões horizontais do docente d
- $T_{carreira}^d$ é o tempo de carreira em anos (conforme Equação 7)

Velocidade média por gênero:

$$\bar{V}_{horizontal}^g = \frac{1}{N_{docentes_horiz}^g} \sum_{k=1}^{N_{docentes_horiz}^g} V_{horizontal}^k \quad (4.13)$$

Onde $N_{docentes_horiz}^g$ é o número de docentes do gênero g que realizaram pelo menos uma progressão horizontal.

Diferenciação entre Progressões Verticais e Horizontais

A distinção entre progressões verticais e horizontais é fundamental para a análise da carreira docente. A Tabela 4.8 sintetiza as principais diferenças conceituais e regulamentares.

Tabela 4.8: Comparação entre progressões verticais e horizontais na carreira docente

| Característica | Progressão Vertical | Progressão Horizontal |
|-----------------------------------|--|--|
| Definição | Mudança de classe (ex: Adjunto → Associado) | Mudança de nível dentro da mesma classe (ex: Adjunto I → Adjunto II) |
| Interstício mínimo | 2 anos | 18 meses (atualmente) ou 2 anos (período anterior) |
| Requisitos adicionais | Produção acadêmica qualificada, titulação adequada, avaliação rigorosa | Avaliação de desempenho acadêmico |
| Intervalo típico observado | 6-8 anos | 2 anos |
| Frequência esperada | 0,08-0,12 progressões/ano | 0,50 progressões/ano |
| Variabilidade | Alta (dependente de mérito e produção) | Baixa (regulamentada por tempo) |
| Impacto na carreira | Significativo (mudança de status e remuneração) | Moderado (aumento salarial incremental) |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora com base na Lei 12.772/2012

A análise de ambos os tipos de progressão permite uma compreensão mais completa da trajetória docente. Enquanto as progressões verticais refletem o mérito acadêmico e a excelência em pesquisa, ensino e extensão, as progressões horizontais representam principalmente a permanência e o desempenho contínuo satisfatório na instituição.

4.2.8 Progressão por Coorte de Ingresso

Para identificar mudanças históricas nos padrões de progressão acadêmica, os docentes foram agrupados em coortes de ingresso. Uma coorte é definida como o conjunto de docentes que ingressaram na universidade em um mesmo período (ano ou década). Essa abordagem permite:

- **Comparar diferentes gerações:** Identificar se as características de progressão na carreira docente mudaram ao longo do tempo.
- **Controlar efeitos contextuais:** Cada coorte vivenciou um contexto institucional, político e normativo específico, e a análise por coorte permite observar como esses fatores influenciaram a trajetória de progressão funcional.
- **Avaliar impactos de políticas:** Mudanças nas normas de progressão, planos de carreira ou políticas de contratação podem ter afetado diferentes coortes de forma distinta.

Para análise por coorte, agrupa-se os docentes por década de ingresso:

$$Coorte^d = \left\lfloor \frac{Ano_{ingresso}^d}{10} \right\rfloor \times 10 \quad (4.14)$$

Exemplo: Um docente que ingressou em 2015 pertence à coorte 2010.

Velocidade média por coorte e gênero:

$$\bar{V}_{coorte}^{c,g} = \frac{1}{N_{coorte}^{c,g}} \sum_{m=1}^{N_{coorte}^{c,g}} V_{vertical}^m \quad (4.15)$$

Onde c representa a coorte (década) e g o gênero.

4.2.9 Tempo até a Primeira Progressão Vertical

Para cada docente, identifica-se a primeira progressão vertical registrada:

$$T_{primeira}^d = \min_{p \in P_{vertical}^d} \left(\frac{Data_{progressao}^{d,p} - Data_{ingresso}^d}{365,25} \right) \quad (4.16)$$

Onde $P_{vertical}^d$ é o conjunto de todas as progressões verticais do docente d .

Tempo médio até primeira progressão por gênero:

$$\bar{T}_{primeira}^g = \frac{1}{N_{docentes_com_progressao}^g} \sum_{n=1}^{N_{docentes_com_progressao}^g} T_{primeira}^n \quad (4.17)$$

4.2.10 Tempo para ser Titular

Para docentes que alcançaram a classe de Titular (Classe E), calcula-se:

$$T_{titular}^d = \min_{p \in P_{titular}^d} \left(\frac{Data_{progressao}^{d,p} - Data_{ingresso}^d}{365,25} \right) \quad (4.18)$$

Onde $P_{titular}^d$ é o conjunto de progressões do docente d para a classe Titular.

Taxa de para ser titular por gênero:

$$Taxa_{titular}^g = \frac{N_{titulares}^g}{N_{total_docentes}^g} \times 100\% \quad (4.19)$$

Tempo médio para ser titular por gênero:

$$\bar{T}_{titular}^g = \frac{1}{N_{titulares}^g} \sum_{q=1}^{N_{titulares}^g} T_{titular}^q \quad (4.20)$$

4.2.11 Análise de Funções de Gestão

A análise de funções de gestão permite avaliar a participação de homens e mulheres em cargos de liderança na universidade. Esta análise utilizou os dados da aba “Histórico de Função”, que contém registros de todas as funções já ocupadas pelos docentes.

Cruzamento de Dados de Funções

Similar ao processo de análise de progressões, o primeiro passo foi filtrar os registros de funções para incluir apenas os docentes de TI filtrados pelo seu ID.

A análise por tipo de função permite identificar quais funções são mais ocupadas em cada gênero.

4.2.12 Análise dos Docentes que Passaram pelos Setores

Foi feita a análise na aba “Histórico de Mudança de Lotação”, para contabilizar os docentes que já passaram pelos departamentos entre 2010 e 2025, mas mudaram de departamento.

4.3 Considerações sobre a Metodologia e Implementação

Neste capítulo, foram apresentados o percurso metodológico e os detalhes técnicos da implementação das análises de gênero para discentes e docentes das áreas de TI e de Computação na UFRN.

A metodologia adotada combina uma revisão bibliográfica abrangente com análise quantitativa de dados institucionais, permitindo contextualizar os achados empíricos à luz

do conhecimento científico existente sobre a participação feminina em STEM. A caracterização detalhada do contexto institucional e das variáveis analisadas assegura a transparência e a replicabilidade do estudo.

O código desenvolvido permite carregar dados de múltiplas fontes (Portal de Dados Abertos e arquivos Excel locais), filtrar registros relevantes por meio de palavras-chave e expressões regulares, calcular estatísticas descritivas por gênero e produzir visualizações gráficas para a comunicação dos resultados.

A abordagem modular adotada permite a reutilização e adaptação do código para análises similares em outros contextos ou períodos. Todo o código foi desenvolvido seguindo boas práticas de programação, incluindo comentários explicativos, tratamento de exceções e validação de dados. Os cuidados éticos com a anonimização dos dados de docentes garantem a integridade da pesquisa.

No próximo capítulo, serão apresentados os resultados das análises realizadas, com discussão detalhada dos achados e comparação com estudos anteriores sobre o tema.

Capítulo 5

Experimentos e Resultados

Neste capítulo são apresentados, com o auxílio de gráficos e tabelas, todos os resultados obtidos neste trabalho. Conforme definido no capítulo de Metodologia, foram analisados os cursos de Tecnologia da Informação, Ciência da Computação, Engenharia de Computação, Inteligência Artificial e Engenharia de Software, selecionados por representarem os principais cursos da área de Tecnologia da Informação e Computação oferecidos pela UFRN.

A análise está organizada em duas partes principais: primeiramente, apresenta-se a distribuição de gênero entre os discentes dos cursos de TI, comparando com a distribuição geral da universidade; em seguida, são analisados os dados dos docentes dos departamentos de TI (IMD, DCA e DIMAP), incluindo progressões na carreira e ocupação de funções de gestão.

Todas as visualizações consideram o sexo do discente ou docente, indicado como feminino ou masculino, conforme registrado nas bases de dados utilizadas.

5.1 Distribuição de Gênero entre os Discentes

5.1.1 Contexto Geral: Discentes da UFRN (2010-2025)

Para compreender a magnitude da disparidade de gênero nos cursos de TI, é fundamental contextualizar os dados em relação à distribuição geral de discentes na UFRN. A Tabela 5.1 apresenta a distribuição de ingressantes por sexo considerando todos os cursos da universidade, entre os anos de 2010 e 2025.

Tabela 5.1: Distribuição geral de discentes por sexo na UFRN

| Sexo | Quantidade | Percentual |
|--------------|----------------|-------------|
| Masculino | 124.687 | 50,0% |
| Feminino | 124.494 | 50,0% |
| Total | 249.181 | 100% |

Fonte: Fonte: Portal de Dados Abertos da UFRN (2025)

Os dados revelam que a UFRN apresenta uma distribuição equilibrada entre os sexos, com paridade praticamente perfeita de 50% para cada gênero. Este equilíbrio institucional torna ainda mais evidente a disparidade observada nos cursos de Tecnologia da Informação, conforme será demonstrado a seguir.

5.1.2 Discentes dos Cursos de TI e Computação

A análise dos cursos de Tecnologia da Informação e Computação revela um cenário significativamente diferente da distribuição geral da universidade. A Tabela 5.2 apresenta a distribuição detalhada por curso.

Tabela 5.2: Distribuição de discentes por curso de TI e gênero (2010-2025)

| Curso | Total | Masculino | Feminino | % Fem. |
|---------------------------|--------------|--------------|------------|--------------|
| Tecnologia da Informação | 4.363 | 3.792 | 571 | 13,1% |
| Ciência da Computação | 616 | 522 | 94 | 15,3% |
| Engenharia de Computação | 846 | 705 | 141 | 16,7% |
| Inteligência Artificial | 36 | 30 | 6 | 16,7% |
| Engenharia de Software | 451 | 384 | 67 | 14,9% |
| Total Cursos de TI | 6.312 | 5.433 | 879 | 13,9% |

Fonte: Portal de Dados Abertos da UFRN (2025)

Os dados revelam que apenas 13,9% dos discentes dos cursos de TI são do sexo feminino, o que representa uma razão de aproximadamente 6,18 homens para cada mulher. Este percentual está 36,1 pontos percentuais abaixo da paridade observada na UFRN como um todo, evidenciando uma sub-representação feminina extremamente expressiva na área de Tecnologia da Informação.

E em comparação se tem os dados dos ingressantes de TI de 2025.

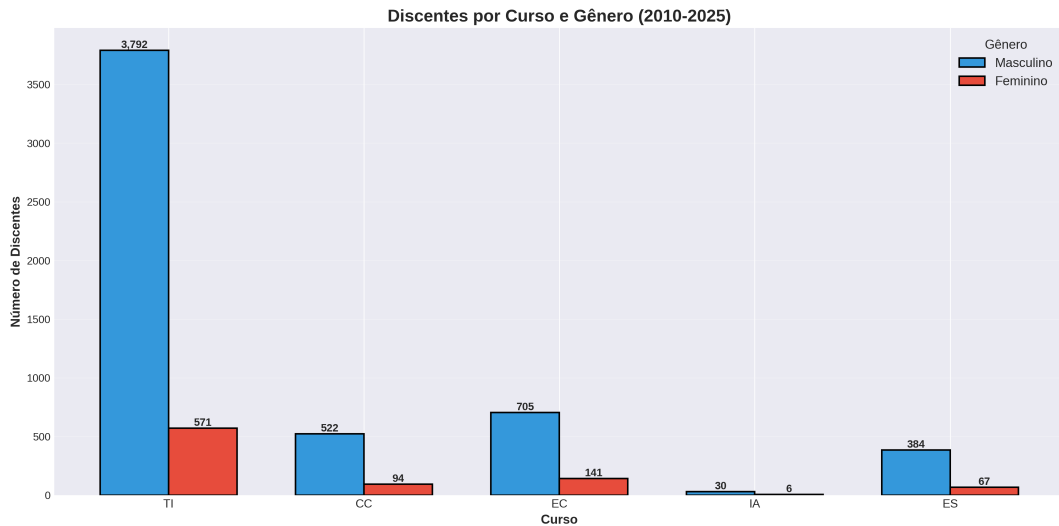
Tabela 5.3: Distribuição de ingressantes por gênero nos cursos de TI e Computação da UFRN em 2025

| Curso | Total | Mulheres | % | Homens | % |
|--------------------------|------------|-----------|--------------|------------|--------------|
| Tecnologia da Informação | 390 | 55 | 14,1% | 335 | 85,9% |
| Ciência da Computação | 75 | 11 | 14,7% | 64 | 85,3% |
| Engenharia de Computação | 91 | 13 | 14,3% | 78 | 85,7% |
| Inteligência Artificial | 36 | 6 | 16,7% | 30 | 83,3% |
| Engenharia de Software | 58 | 14 | 24,1% | 44 | 75,9% |
| TOTAL GERAL | 650 | 99 | 15,2% | 551 | 84,8% |

Fonte: Portal de Dados Abertos da UFRN (2025)

A Figura 5.1 apresenta a visualização gráfica desta distribuição, permitindo uma comparação visual entre os cursos analisados.

Figura 5.1: Discentes por curso e gênero nos cursos de TI



Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

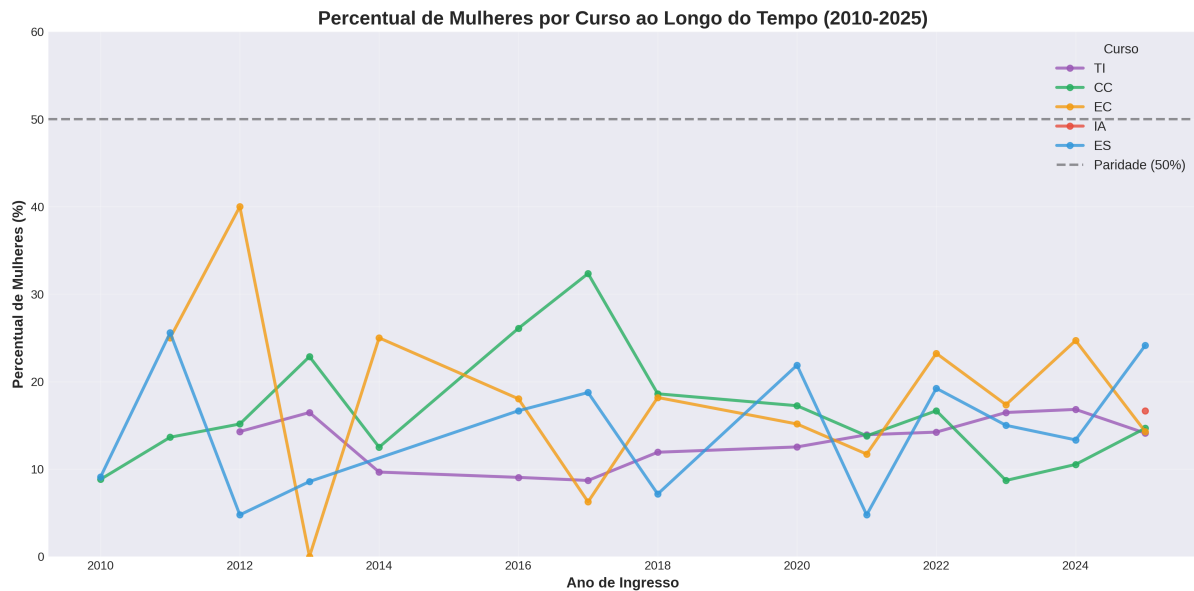
Conforme observado na Figura 5.1, o curso de Tecnologia da Informação concentra o maior número absoluto de discentes (4.363), seguido por Engenharia de Computação (846) e Ciência da Computação (616). Em todos os cursos, a predominância masculina é evidente, com percentuais de mulheres variando entre 13,1% (TI) e 16,7% (EC e IA).

O gráfico de percentual de mulheres por curso revela que, embora haja pequenas variações entre os cursos, nenhum deles se aproxima da linha de paridade de 50%. Os cursos de Engenharia de Computação e Inteligência Artificial apresentam os maiores percentuais femininos (16,7%), enquanto Tecnologia da Informação apresenta o menor (13,1%).

5.1.3 Evolução Temporal da Participação Feminina

A análise temporal da participação feminina nos cursos de TI revela tendências importantes ao longo do período estudado (2010-2025). A Figura 5.2 apresenta a evolução do percentual de mulheres em cada curso ao longo do tempo.

Figura 5.2: Evolução temporal do percentual de mulheres por curso de TI (2010-2025)



Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

A Figura 5.2 apresenta painéis individuais para cada curso, com a área preenchida representando o percentual de mulheres e a linha pontilhada indicando a tendência linear. As caixas de anotação em cada painel indicam o total de discentes, o número de mulheres e a variação em pontos percentuais ao longo do período.

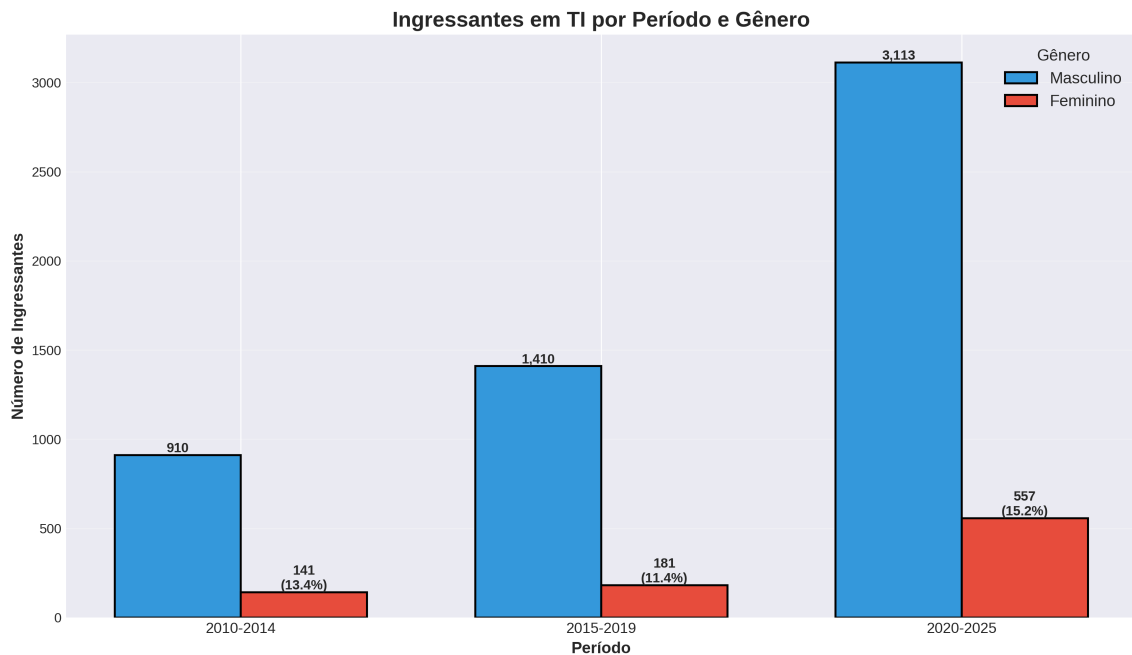
Observa-se que:

- **Tecnologia da Informação:** Com 4.363 discentes e 571 mulheres (13,1%), apresentou variação de -2,2 pontos percentuais, indicando uma leve redução na participação feminina ao longo do período.
- **Ciência da Computação:** Com 616 discentes e 94 mulheres (15,3%), apresentou variação de -0,8 pontos percentuais, mantendo-se relativamente estável.
- **Engenharia de Computação:** Com 846 discentes e 141 mulheres (16,7%), apresentou variação de -10,7 pontos percentuais, a maior queda entre os cursos analisados.
- **Inteligência Artificial:** Curso recente com apenas 36 discentes e 6 mulheres (16,7%), apresentou variação de +9,0 pontos percentuais, embora a base de dados seja insuficiente para conclusões definitivas.
- **Engenharia de Software:** Com 451 discentes e 67 mulheres (14,9%), apresentou variação de +5,0 pontos percentuais, indicando uma tendência positiva.

5.1.4 Análise por Período

Para uma compreensão mais aprofundada das tendências temporais, os dados foram agrupados em três períodos distintos. A Figura 5.3 apresenta esta análise.

Figura 5.3: Ingressantes em TI por período e gênero



Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

A Figura 5.3 revela um aumento expressivo no número total de ingressantes ao longo dos períodos, passando de 1.469 (2010-2014) para 1.648 (2015-2019) e atingindo 3.195 (2020-2025). Este crescimento reflete a expansão dos cursos de TI na UFRN, especialmente com a consolidação do Instituto Metrópole Digital.

No entanto, apesar do aumento absoluto no número de mulheres ingressantes, o percentual feminino permanece consistentemente baixo em todos os períodos, variando entre 13% e 15%. Este dado indica que o crescimento da área não foi acompanhado por uma melhoria proporcional na participação feminina.

5.2 Análise de Docentes dos Departamentos de TI

Além da análise dos discentes, este trabalho investigou a distribuição de gênero entre os docentes dos departamentos de Tecnologia da Informação da UFRN. Esta análise   fundamental para compreender se a sub-representação feminina observada entre os discentes se reproduz têm também no corpo docente.

5.2.1 Contexto Geral: Corpo Docente da UFRN

A Tabela 5.4 apresenta a distribuição de gênero do corpo docente geral da UFRN que estão ativos.

Tabela 5.4: Distribuição geral de docentes por sexo na UFRN

| Sexo | Quantidade | Percentual |
|--------------|--------------|-------------|
| Masculino | 1.326 | 54,88% |
| Feminino | 1.091 | 43,12% |
| Total | 2.418 | 100% |

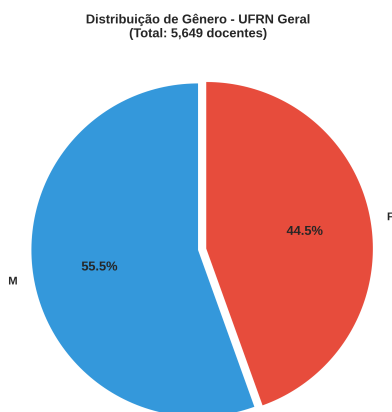
Fonte: Fonte: STI-UFRN (2025)

Diferentemente da paridade observada entre os discentes (50%/50%), o corpo docente da UFRN apresenta uma ligeira predominância masculina, com 54,88% de homens e 43,12% de mulheres. Esta diferença de 13 pontos percentuais já indica uma sub-representação feminina no corpo docente geral da universidade.

5.2.2 Docentes dos Departamentos de TI

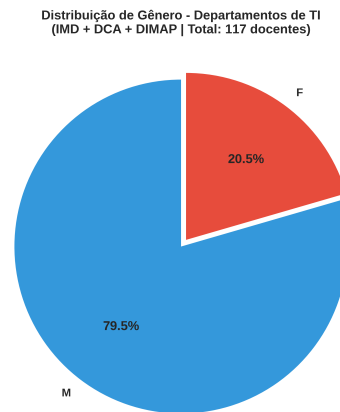
A análise dos departamentos de TI (IMD, DCA e DIMAP) revela uma disparidade ainda mais acentuada. A Figura 5.4 apresenta o gráfico de distribuição de gênero dos docentes geral atualmente na UFRN e pode ser comparado com a Figura 5.5 que mostra a distribuição de gênero do corpo docente dos departamentos de TI atualmente.

Figura 5.4: Gráfico da distribuição de gênero dos docentes UFRN Geral



Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura 5.5: Gráfico da distribuição de gênero dos docentes dos departamentos de TI



Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

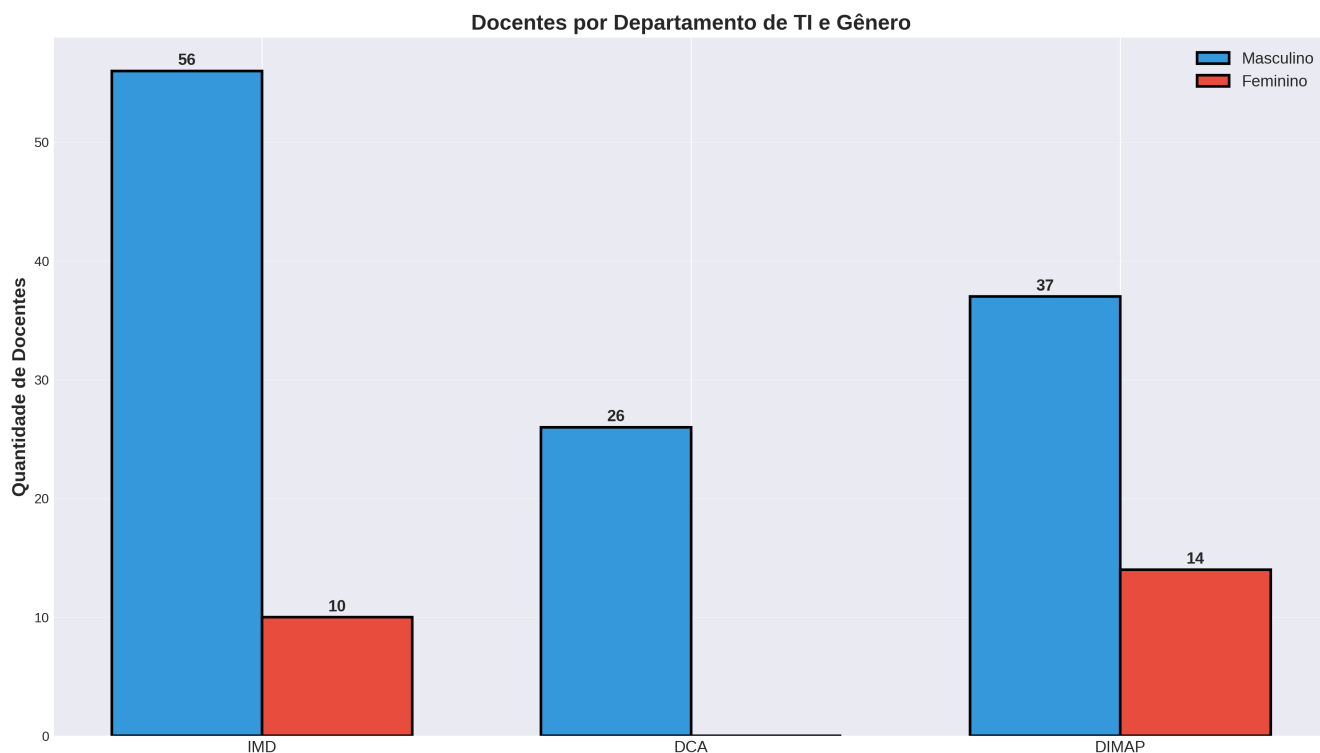
O primeiro gráfico mostra a distribuição geral da UFRN (5.649 docentes), com 55,5% de homens e 44,5% de mulheres. O gráfico da direita mostra a distribuição nos departamentos de TI (117 docentes), com 79,5% de homens e apenas 20,5% de mulheres.

A comparação visual torna evidente a discrepância: enquanto a UFRN como um todo apresenta uma proporção relativamente equilibrada, os departamentos de TI apresentam uma predominância masculina muito mais acentuada. A diferença de 24 pontos percentuais entre o percentual de mulheres na UFRN geral (44,5%) e nos departamentos de TI (20,5%) evidencia barreiras específicas de acesso feminino à carreira docente nesta área.

5.2.3 Distribuição por Departamento

A Figura 5.6 apresenta a distribuição de docentes por departamento de TI atualmente.

Figura 5.6: Docentes por departamento de TI e gênero atualmente



Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

A Tabela 5.5 detalha os números apresentados na figura.

Tabela 5.5: Distribuição de docentes por departamento de TI atualmente

| Departamento | Masculino | Feminino | Total | % Fem. |
|---------------------|------------------|-----------------|--------------|---------------|
| IMD | 56 | 10 | 66 | 15,2% |
| DCA | 26 | 0 | 26 | 0% |
| DIMAP | 37 | 14 | 51 | 27,5% |
| Total | 134 | 32 | 166 | 19,3% |

Fonte: Fonte: STI-UFRN (2025)

Observa-se que o DIMAP apresenta o maior percentual de mulheres (27,5%), enquanto o DCA apresenta o menor (0%). O IMD ocupa posição intermediária com 15,2% de docentes do sexo feminino. Estes dados indicam que, mesmo dentro da área de TI, há variações significativas entre os departamentos, possivelmente relacionadas à história e cultura organizacional de cada unidade.

5.3 Análise de Progressões Verticais na Carreira Docente

A carreira docente nas universidades federais brasileiras é estruturada em classes (A-Auxiliar, B-Assistente, C-Adjunto, D-Associado e E-Titular) e níveis dentro de cada classe. A progressão vertical ocorre quando há mudança de classe, mediante avaliação de desempenho e cumprimento de requisitos específicos, diferenciando-se da progressão horizontal, que representa avanços de nível dentro da mesma classe. Esta seção analisa exclusivamente as progressões verticais, que representam os avanços efetivos na hierarquia da carreira docente.

5.3.1 Características das Progressões Verticais Analisadas

Do total de progressões registradas no período, foram identificadas 66 progressões verticais (mudanças de classe), distribuídas entre 21 docentes do gênero feminino e 64 docentes do gênero masculino. Este número reduzido de progressões verticais em comparação ao total de docentes (15 mulheres e 44 homens com pelo menos uma progressão vertical) reflete a natureza mais rigorosa e espaçada deste tipo de avanço na carreira.

As trajetórias verticais mais comuns identificadas foram:

- Adjunto → Associado: 9 progressões (3 mulheres, 6 homens)
- Associado → Titular: 16 progressões (3 mulheres, 13 homens)

5.3.2 Velocidade Média de Progressão Vertical

A velocidade de progressão vertical, medida em progressões verticais por ano de carreira, é um indicador importante da trajetória profissional. A Tabela 5.6 apresenta esta análise considerando apenas as mudanças efetivas de classe.

Tabela 5.6: Velocidade média de progressão vertical por gênero

| Gênero | N | Média | Mediana | Progressões | Anos Carreira |
|-----------|----|-----------|-----------|-------------|---------------|
| Feminino | 15 | 0,081/ano | 0,085/ano | 1,40 | 19,02 |
| Masculino | 44 | 0,121/ano | 0,088/ano | 1,43 | 17,16 |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

A velocidade média de progressão vertical equivale a aproximadamente uma mudança de classe a cada 12,3 anos para as mulheres (1/0,081) e a cada 8,3 anos para os homens (1/0,121). Embora os homens apresentem uma velocidade média aparentemente superior, o teste t de Student resultou em $t = 0,7189$ e $p\text{-valor} = 0,4751$, indicando que esta diferença **não é estatisticamente significativa** ($p \geq 0,05$).

A mediana praticamente idêntica para ambos os gêneros (0,085 para mulheres e 0,088 para homens) reforça que o ritmo típico de progressão vertical é semelhante, independentemente do gênero. O número médio de progressões verticais também é equivalente (1,40 para mulheres e 1,43 para homens), indicando que ambos os grupos avançam de forma semelhante na hierarquia de classes ao longo da carreira.

5.3.3 Intervalo entre Progressões Verticais Consecutivas

O intervalo entre progressões verticais consecutivas é significativamente maior que o intervalo entre progressões horizontais, refletindo a maior complexidade e os requisitos mais rigorosos para mudança de classe. A Tabela 5.7 apresenta as estatísticas para os 25 intervalos entre progressões verticais consecutivas identificados.

Tabela 5.7: Intervalos entre progressões verticais consecutivas

| Gênero | N | Média | Mediana | Desvio | Mín. | Máx. |
|-----------|----|-----------|----------|--------|------|------|
| Feminino | 6 | 6,74 anos | 8,0 anos | 2,48 | 2,0 | 8,41 |
| Masculino | 19 | 7,94 anos | 8,0 anos | 0,48 | 6,0 | 8,41 |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Os dados revelam que o intervalo típico entre duas mudanças consecutivas de classe é de aproximadamente 8 anos para ambos os gêneros, conforme indicado pela mediana idêntica. A média de 6,74 anos para mulheres é ligeiramente inferior à média masculina de 7,94 anos, uma diferença de 1,2 anos.

O teste t de diferença de médias resultou em $t = 2,0735$ e $p\text{-valor} = 0,0495$, indicando que esta diferença é **estatisticamente significativa** no limite do nível de significância de 5% ($p = 0,05$). Este resultado sugere que, quando consideradas apenas as mudanças efetivas de classe, as mulheres que conseguem progredir verticalmente o fazem em intervalos ligeiramente menores que os homens.

É importante ressaltar, no entanto, que o número reduzido de observações (apenas 6 intervalos para mulheres) limita a robustez desta conclusão e demanda cautela na interpretação. A menor variabilidade observada entre os homens (desvio padrão de 0,48 vs 2,48 para mulheres) pode estar relacionada ao maior tamanho amostral, que tende a estabilizar as estimativas.

5.3.4 Análise por Trajetória Vertical Específica

A análise segmentada por trajetória permite identificar se os padrões de progressão diferem conforme a classe de origem e destino. A Tabela 5.8 apresenta os intervalos médios para as duas trajetórias verticais mais frequentes.

Tabela 5.8: Intervalo médio por trajetória vertical específica

| Trajetoária | Fem. (N) | Fem. (Média) | Masc. (N) | Masc. (Média) |
|---------------------|----------|--------------|-----------|---------------|
| Adjunto → Associado | 3 | 5,33 anos | 6 | 7,71 anos |
| Associado → Titular | 3 | 8,16 anos | 13 | 8,05 anos |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Os dados revelam padrões distintos conforme a trajetória:

- **Adjunto → Associado:** As mulheres apresentam intervalo médio de 5,33 anos,

aproximadamente 2,4 anos menor que os homens (7,71 anos), sugerindo progressão mais rápida nesta etapa da carreira.

- **Associado** → **Titular**: Os intervalos são praticamente idênticos entre os gêneros (8,16 anos para mulheres e 8,05 anos para homens), indicando que o tempo para alcançar o topo da carreira é equivalente para aqueles que chegam à classe de Associado.

Este padrão sugere que, uma vez alcançada a classe de Associado, não há diferenças significativas no tempo necessário para progressão até Titular, independentemente do gênero.

5.3.5 Evolução da Velocidade de Progressão Vertical por Coorte

A análise por coorte de ingresso permite identificar mudanças históricas nos padrões de progressão vertical. A Tabela 5.9 apresenta a velocidade de progressão vertical por década de ingresso.

Tabela 5.9: Velocidade de progressão vertical por década de ingresso

| Década | Fem. (N) | Fem. (Média) | Masc. (N) | Masc. (Média) |
|--------|----------|--------------|-----------|---------------|
| 1990 | 4 | 0,052 | 7 | 0,047 |
| 2000 | 4 | 0,090 | 14 | 0,090 |
| 2010 | 7 | 0,092 | 22 | 0,101 |
| 2020 | - | - | 1 | 1,491 |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Os dados revelam três tendências importantes:

1. **Ausência histórica de mulheres**: Não há registros de mulheres com progressões verticais nas coortes anteriores à década de 1990, refletindo a histórica sub-representação feminina na área de TI nas décadas anteriores.
2. **Convergência entre gêneros**: A partir da década de 2000, a velocidade de progressão vertical torna-se praticamente idêntica entre os gêneros. Na coorte de 2000, ambos os gêneros apresentam exatamente 0,090 progressões verticais por ano. Na coorte de 2010, a diferença é mínima (0,092 para mulheres vs 0,101 para homens).
3. **Aumento da velocidade ao longo do tempo**: A velocidade de progressão vertical quase dobrou da coorte de 1990 para a de 2010, passando de aproximadamente 0,05 para 0,10 progressões verticais por ano. Este fenômeno pode estar relacionado a mudanças nas políticas de avaliação e progressão da carreira docente federal.

A convergência observada nas coortes mais recentes sugere que as barreiras à progressão vertical feminina, se existiram no passado, foram substancialmente reduzidas nas últimas décadas. A velocidade praticamente idêntica de progressão vertical entre homens e mulheres que ingressaram nas décadas de 2000 e 2010 indica uma crescente equidade nos processos de avaliação e promoção.

5.3.6 Tempo desde o Ingresso até Alcançar Cada Classe

A análise do tempo total desde o ingresso na universidade até alcançar cada classe permite avaliar a trajetória completa de ascensão na carreira. A Tabela 5.10 apresenta os resultados.

Tabela 5.10: Tempo médio (em anos) desde o ingresso até alcançar cada classe

| Classe | Fem. (anos) | Masc. (anos) | Dif. (M-F) | N (F/M) |
|---------------|-------------|--------------|------------|---------|
| C - Adjunto | 7,43 | 5,21 | -2,22 | 6/17 |
| D - Associado | 9,90 | 8,12 | -1,78 | 12/34 |
| E - Titular | 17,46 | 15,78 | -1,68 | 3/13 |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Os dados mostram consistentemente que os homens alcançam cada classe em tempo médio menor que as mulheres. As diferenças são de 2,22 anos para a classe Adjunto, 1,78 anos para Associado e 1,68 anos para Titular.

É importante observar que, embora as diferenças absolutas sejam consistentes, elas diminuem em termos relativos conforme se avança na carreira: a diferença de 2,22 anos representa aproximadamente 30% do tempo médio feminino para alcançar Adjunto, enquanto a diferença de 1,68 anos representa apenas 9,6% do tempo médio para alcançar Titular.

Este padrão pode ser interpretado de duas formas: (1) as mulheres enfrentam um início de carreira ligeiramente mais lento, mas convergem com os homens nas etapas superiores; ou (2) existe um efeito de seleção, onde apenas as mulheres mais persistentes e qualificadas alcançam as classes mais altas, reduzindo as diferenças observadas no topo da carreira.

O número reduzido de observações, especialmente para mulheres titulares (apenas 3), limita a capacidade de generalização destes resultados e demanda estudos longitudinais mais amplos para confirmação das tendências observadas.

5.3.7 Tempo até a Primeira Progressão Vertical

O tempo até a primeira progressão vertical é um indicador relevante da adaptação inicial à carreira docente e do início efetivo da ascensão na hierarquia de classes. A Tabela 5.11 apresenta esta análise.

Tabela 5.11: Tempo até a primeira progressão vertical por gênero

| Gênero | N | Média | Mediana | Desvio | Mín. | Máx. |
|-----------|----|-----------|---------|--------|--------|-------|
| Feminino | 15 | 8,68 anos | 8,0 | 3,75 | 3,27 | 20,32 |
| Masculino | 45 | 7,06 anos | 8,0 | 4,28 | -10,38 | 11,55 |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Os resultados mostram que as mulheres apresentam um tempo médio até a primeira progressão vertical ligeiramente maior (8,68 anos) em comparação aos homens (7,06

anos), uma diferença de aproximadamente 1,6 anos. No entanto, o teste t resultou em $t = -1,3115$ e $p\text{-valor} = 0,1949$, confirmando que **não há diferença estatisticamente significativa** ($p \geq 0,05$).

A mediana idêntica de 8,0 anos para ambos os gêneros reforça que o tempo típico até a primeira progressão vertical é semelhante, independentemente do gênero. A maior variabilidade observada (desvio padrão de 3,75 anos para mulheres e 4,28 anos para homens) reflete diferentes trajetórias individuais de carreira, incluindo docentes que ingressaram em classes mais altas e aqueles que enfrentaram períodos mais longos até a primeira mudança de classe.

Os valores negativos observados no mínimo masculino (-10,38 anos) podem indicar situações especiais de enquadramento retroativo ou ajustes administrativos que resultaram em progressões com datas anteriores ao ingresso formal registrado.

5.3.8 Tempo para Alcançar a Classe Titular

A classe E (Titular) representa o topo da carreira docente nas universidades federais. A análise do tempo necessário para alcançar esta classe via progressões verticais e da taxa de classe titular é fundamental para identificar possíveis barreiras ao avanço feminino. A Tabela 5.12 apresenta estes dados.

Tabela 5.12: Tempo para alcançar a classe titular e taxa de classe titular por gênero

| Gênero | N Titular | Média (anos) | Mediana | Total | Taxa |
|-----------|-----------|--------------|---------|-------|-------|
| Feminino | 3 | 17,46 | 16,41 | 24 | 12,5% |
| Masculino | 13 | 15,78 | 16,00 | 93 | 14,0% |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Os dados mostram que as mulheres levam em média 17,46 anos para alcançar a classe titular, enquanto os homens levam 15,78 anos, uma diferença de 1,68 anos. O teste t de diferença de médias resultou em $t = -1,0330$ e $p\text{-valor} = 0,3191$, indicando que a diferença no tempo **não é estatisticamente significativa** ($p \geq 0,05$).

As medianas são praticamente idênticas (16,41 anos para mulheres e 16,00 anos para homens), reforçando que o tempo típico para alcançar o topo da carreira é equivalente entre os gêneros.

As taxas de classe titular são relativamente próximas: 12,5% para mulheres e 14,0% para homens, uma diferença de apenas 1,5 pontos percentuais. Este resultado contrasta com análises anteriores que consideravam todas as progressões, sugerindo que a sub-representação feminina em posições de liderança pode estar mais relacionada a outros fatores (como ocupação de funções administrativas, distribuição por áreas de conhecimento ou momento de ingresso na carreira) do que especificamente ao ritmo de progressão vertical.

É fundamental ressaltar que o número reduzido de mulheres que alcançaram a classe titular via progressão vertical (apenas 3) limita significativamente a robustez estatística desta análise. Este tamanho amostral pequeno impede conclusões definitivas e demanda

cautela na interpretação dos resultados. Estudos futuros com amostras maiores e períodos de observação mais longos são necessários para confirmar ou refutar os padrões observados.

5.3.9 Distribuição de Progressões Verticais por Docente

A análise da distribuição do número de progressões verticais alcançadas por cada docente permite avaliar se há diferenças na quantidade de avanços de classe entre os gêneros. A Tabela 5.13 apresenta estes dados.

Tabela 5.13: Distribuição de progressões verticais por docente e gênero

| Gênero | N Docentes | Média | Mediana | Desvio | Mín. | Máx. |
|---------------|-------------------|--------------|----------------|---------------|-------------|-------------|
| Feminino | 15 | 1,40 | 1,0 | 0,63 | 1 | 3 |
| Masculino | 44 | 1,43 | 1,0 | 0,55 | 1 | 3 |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Os dados mostram que o número médio de progressões verticais é praticamente idêntico entre os gêneros (1,40 para mulheres e 1,43 para homens). A mediana de 1,0 progressão vertical para ambos os grupos indica que a maioria dos docentes realizou apenas uma mudança de classe durante o período analisado.

A distribuição detalhada, apresentada na Tabela 5.14, revela padrões similares entre os gêneros.

Tabela 5.14: Distribuição detalhada do número de progressões verticais

| N Progressões | Fem. (N) | Fem. (%) | Masc. (N) | Masc. (%) |
|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 10 | 66,7% | 26 | 59,1% |
| 2 | 4 | 26,7% | 17 | 38,6% |
| 3 | 1 | 6,7% | 1 | 2,3% |
| Total | 15 | 100,0% | 44 | 100,0% |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

A distribuição similar entre os gêneros reforça a ausência de diferenças sistemáticas no número de progressões verticais alcançadas. A maioria dos docentes, tanto homens quanto mulheres, realizou apenas uma progressão vertical no período analisado, refletindo a natureza espaçada e criteriosa deste tipo de avanço na carreira.

5.4 Análise de Progressões Horizontais na Carreira Docente

As progressões horizontais representam avanços de nível dentro da mesma classe da carreira docente, diferenciando-se das progressões verticais que representam mudanças

de classe. Este tipo de progressão é regulamentado pela Lei 12.772/2012 e possui características mais regulares e previsíveis, com interstício mínimo de 18 meses a 2 anos entre progressões consecutivas.

5.4.1 Características das Progressões Horizontais Analisadas

Do total de 969 progressões registradas no período, foram identificadas 603 progressões horizontais (62,0% do total), distribuídas entre 108 progressões de docentes do gênero feminino e 495 progressões de docentes do gênero masculino. Este número significativamente maior em comparação às progressões verticais (119) reflete a natureza mais frequente e regulamentar deste tipo de avanço na carreira.

Entre as 603 progressões horizontais, foi possível calcular 496 intervalos entre progressões consecutivas, distribuídos em 88 intervalos para mulheres e 408 intervalos para homens.

5.4.2 Intervalo entre Progressões Horizontais Consecutivas

O intervalo entre progressões horizontais consecutivas tende a ser significativamente menor que o intervalo entre progressões verticais, refletindo a natureza mais regulamentar e menos competitiva deste tipo de avanço. A Tabela 5.15 apresenta as estatísticas descritivas por gênero.

Tabela 5.15: Intervalos entre progressões horizontais por gênero

| Métrica | Feminino | Masculino |
|---|-----------------|------------------|
| N Intervalos | 88 | 408 |
| Docentes | 24 | 93 |
| Média (anos) | 2,18 | 2,25 |
| Mediana (anos) | 2,00 | 2,00 |
| Desvio (anos) | 1,45 | 1,58 |
| Mínimo (anos) | 0,00 | 0,00 |
| Máximo (anos) | 11,84 | 11,84 |
| P-valor: 0,6523 (diferença não significativa) | | |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Os dados revelam que o intervalo médio entre progressões horizontais consecutivas é de aproximadamente 2,2 anos para ambos os gêneros (2,18 anos para mulheres e 2,25 anos para homens), valor muito próximo ao interstício regulamentar mínimo de 2 anos estabelecido pela Lei 12.772/2012.

A mediana idêntica de 2,00 anos para ambos os gêneros reforça que o padrão típico de progressão horizontal segue rigorosamente o interstício legal, independentemente do gênero. Este resultado está alinhado com a natureza não competitiva e altamente regulamentada das progressões horizontais, que dependem primordialmente do cumprimento do tempo mínimo de permanência no nível e de avaliação de desempenho satisfatória.

O teste t de Student resultou em $t = -0,4527$ e $p\text{-valor} = 0,6523$, confirmando que **não há diferença estatisticamente significativa** ($p \geq 0,05$) entre os intervalos de progressão horizontal de homens e mulheres. Este resultado indica que o processo de progressão horizontal é equitativo em termos de gênero, funcionando como um mecanismo automático de avanço na carreira.

5.4.3 Variabilidade dos Intervalos

O desvio padrão de aproximadamente 1,5 anos para ambos os gêneros (1,45 para mulheres e 1,58 para homens) indica alguma variabilidade nos intervalos, embora menor que a observada nas progressões verticais. Esta variabilidade pode ser atribuída a:

- **Intervalos iniciais:** Alguns docentes podem apresentar progressões horizontais retroativas ou ajustes administrativos no início da carreira, resultando em intervalos atípicos.
- **Interrupções temporárias:** Licenças, afastamentos ou períodos de avaliação pendente podem estender os intervalos além do mínimo regulamentar.
- **Mudanças de classe:** O intervalo máximo de 11,84 anos observado em ambos os gêneros está frequentemente associado a situações em que houve mudança de classe (progressão vertical) no meio do período, reiniciando a contagem de níveis.

Os valores mínimos de 0,00 anos observados em ambos os gêneros podem indicar situações especiais de enquadramento simultâneo em múltiplos níveis ou ajustes administrativos retroativos.

5.4.4 Comparação com Progressões Verticais

A comparação entre os padrões de progressão horizontal e vertical evidencia as diferenças fundamentais entre estes dois mecanismos de avanço na carreira docente. A Tabela 5.16 apresenta esta análise comparativa.

Tabela 5.16: Comparação entre progressões horizontais e verticais

| Característica | Horizontal | Vertical |
|-----------------------|----------------------|---------------------|
| Intervalo médio (F) | 2,18 anos | 6,74 anos |
| Intervalo médio (M) | 2,25 anos | 7,94 anos |
| Mediana (ambos) | 2,00 anos | 8,00 anos |
| P-valor (F vs M) | 0,6523 | 0,0495 |
| Natureza | Regulamentar | Competitiva |
| Requisitos | Tempo + aval. básica | Mérito + produção |
| Equidade de gênero | Alta ($p=0,65$) | Limite ($p=0,05$) |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Os dados evidenciam que:

1. **Velocidade:** As progressões horizontais ocorrem aproximadamente 3 vezes mais rapidamente que as verticais (intervalo médio de 2 anos vs 7-8 anos).
2. **Previsibilidade:** A progressão horizontal é altamente previsível (mediana = 2,00 anos), enquanto a vertical apresenta maior variabilidade e dependência de fatores meritocráticos.
3. **Equidade de gênero:** A progressão horizontal apresenta equidade muito maior ($p = 0,6523$) comparada à progressão vertical que mostra diferença significativa no limite ($p = 0,0495$).
4. **Interstício mínimo:** Ambas as progressões têm interstícios mínimos regulamentados, mas na prática a horizontal tende a seguir mais rigidamente o mínimo legal.

5.4.5 Implicações para a Equidade de Gênero

Os resultados da análise de progressões horizontais revelam um cenário de alta equidade de gênero:

- **Ausência de viés de gênero:** O p-valor de 0,6523 indica claramente que não há diferença significativa nos intervalos de progressão horizontal entre homens e mulheres, sugerindo que este mecanismo funciona de forma equitativa.
- **Processo regulamentar:** A forte aderência ao interstício legal de 2 anos (evidenciada pela mediana idêntica) indica que o processo é altamente padronizado e menos suscetível a vieses informais.
- **Contraste com progressões verticais:** Enquanto as progressões verticais mostram diferença significativa no limite ($p = 0,0495$), as horizontais demonstram equidade robusta, sugerindo que mecanismos mais regulamentados tendem a ser mais equitativos em termos de gênero.
- **Garantia de avanço:** As progressões horizontais funcionam como um mecanismo de garantia de avanço mínimo na carreira para todos os docentes, independentemente do gênero, promovendo equidade de remuneração e reconhecimento ao longo do tempo.

5.5 Análise de Funções de Gestão

Além da progressão na carreira, analisou-se a ocupação de funções de gestão (cargos de chefia, coordenação e direção) pelos docentes de TI. Esta análise é particularmente relevante para identificar possíveis barreiras verticais (“teto de vidro”) que possam impedir o acesso das mulheres a posições de liderança.

Tabela 5.17: Média de funções de gestão por gênero

| Gênero | Média de Funções por Docente |
|-----------|------------------------------|
| Feminino | 2,87 |
| Masculino | 3,31 |

Fonte: Fonte: STI-UFRN (2025)

Os dados revelam que os homens ocupam, em média, mais funções de gestão (3,31) do que as mulheres (2,87). Esta diferença de 0,38 funções por docente representa aproximadamente 13% a mais de funções para os homens, evidenciando uma possível barreira ao acesso feminino a cargos de liderança. Porém, o número absoluto de ocupantes de cargos de gestão é tão pequeno, que uma análise qualitativa se torna necessária.

5.6 Síntese dos Resultados

Com base nas análises realizadas, é possível sintetizar os principais achados deste trabalho, conforme apresentado na Tabela 5.18.

Tabela 5.18: Resumo consolidado das métricas de gênero

| Indicador | TI | UFRN | Situação |
|--------------------------------|----------------|--------|----------------------------|
| % mulheres discentes | 13,9% | 50,0% | Muito crítica (-36,1 p.p.) |
| % mulheres docentes | 19,3% | 45,1% | Crítica (-25,8 p.p.) |
| Razão H/M discentes | 6,18:1 | 1:1 | Muito alta |
| Razão H/M docentes | 4,19:1 | 1,22:1 | Alta |
| Veloc. prog. vertical (F) | 0,081/ano | - | Equiv. (p=0,48) |
| Veloc. prog. vertical (M) | 0,121/ano | - | Equiv. (p=0,48) |
| Intervalo prog. vertical | 6,74 / 7,94 a. | - | Equiv. (p=0,05) |
| Intervalo prog. horizontal (F) | 2,18 anos | - | Equiv. (p=0,65) |
| Intervalo prog. horizontal (M) | 2,25 anos | - | Equiv. (p=0,65) |
| Média funções gestão (F) | 2,87 | - | Menor |
| Média funções gestão (M) | 3,31 | - | Maior |
| Taxa classe titular (F) | 12,5% | - | Equiv. (p=0,32) |
| Taxa classe titular (M) | 14,0% | - | Equiv. (p=0,32) |

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025)

5.7 Discussão Integrada dos Resultados

A análise conjunta dos dados de discentes e docentes permite identificar padrões consistentes e formular hipóteses sobre as causas da sub-representação feminina na área de TI.

5.7.1 O Funil da Exclusão

Os dados revelam um padrão de “funil” ou “vazamento” (*leaky pipeline*) na trajetória feminina em TI:

1. **Ingresso na graduação:** Enquanto a UFRN apresenta paridade de gênero (50%/50%), os cursos de TI recebem apenas 13,9% de mulheres, evidenciando uma barreira de entrada significativa.
2. **Corpo docente:** O percentual de mulheres docentes (19,3%) é maior que o de discentes (13,9%), o que pode parecer contraditório. No entanto, isto reflete o fato de que as docentes atuais ingressaram na carreira em décadas passadas, quando o percentual de mulheres em TI era maior (como evidenciado pela análise temporal dos discentes).
3. **Progressão na carreira:** Tanto as progressões verticais quanto as horizontais apresentam alta equidade de gênero ($p = 0,0495$ e $p = 0,6523$ respectivamente), indicando que as mulheres que ingressam na carreira docente progredem de forma equivalente aos homens.
4. **Classe Titular:** A taxa de alcance da classe titular feminina (12,5%) é ligeiramente menor que a masculina (14,0%), embora a diferença não seja estatisticamente significativa ($p = 0,32$), indicando relativa equidade no acesso ao topo da carreira docente.
5. **Funções de gestão:** A média de funções de gestão ocupadas por mulheres (2,87) é menor que a dos homens (3,31), evidenciando o fenômeno do “teto de vidro” na liderança acadêmica. Porém é um número muito pequeno de docentes que exercem função de gestão.

5.7.2 Ausência de Discriminação Formal vs. Barreiras Estruturais

Os testes estatísticos realizados não encontraram diferenças significativas nos indicadores formais de progressão na carreira:

- Velocidade de progressão vertical: $p = 0,4751$ (não significativo)
- Tempo até primeira progressão vertical: $p = 0,1949$ (não significativo)
- Tempo até classe titular: $p = 0,3191$ (não significativo)
- Intervalo entre progressões verticais: $p = 0,0495$ (significativo no limite, favorável às mulheres)
- Intervalo entre progressões horizontais: $p = 0,6523$ (não significativo)

Estes resultados sugerem que os processos formais de avaliação e progressão na carreira docente não apresentam viés de gênero detectável. As mulheres que conseguem ingressar e permanecer na carreira docente em TI progredem de forma estatisticamente equivalente aos homens.

Interessantemente, quando considerados apenas os intervalos entre mudanças efetivas de classe (progressões verticais), as mulheres apresentam intervalos ligeiramente menores (6,74 vs 7,94 anos), sugerindo que aquelas que conseguem progredir o fazem de forma até

mais rápida. Já nas progressões horizontais, que são altamente regulamentadas, observa-se perfeita equidade (2,18 vs 2,25 anos, $p = 0,65$).

No entanto, as disparidades observadas nas taxas de acesso (tanto à graduação quanto à docência) indicam a existência de barreiras estruturais que operam antes do ingresso formal na carreira. A equidade observada tanto na progressão vertical quanto na horizontal contrasta com a significativa sub-representação feminina nos departamentos de TI (19,3

5.7.3 Mecanismos Regulamentares e Equidade

A comparação entre progressões horizontais (altamente regulamentadas) e verticais (mais meritocráticas) revela um padrão importante:

- **Progressões horizontais:** P-valor = 0,6523 (alta equidade), seguem rigidamente o interstício legal de 2 anos
- **Progressões verticais:** P-valor = 0,0495 (equidade no limite), apresentam maior variabilidade individual

Este resultado sugere que mecanismos mais regulamentados e padronizados tendem a produzir maior equidade de gênero, enquanto processos mais meritocráticos e competitivos, embora não apresentem discriminação formal detectável, podem ser mais suscetíveis a vieses informais.

5.7.4 Convergência Histórica e Tendências Recentes

A análise por coorte de ingresso revela uma importante tendência de convergência entre os gêneros nas coortes mais recentes:

- **Coorte 1990:** Velocidade de progressão vertical praticamente idêntica (0,052 para mulheres vs 0,047 para homens)
- **Coorte 2000:** Convergência perfeita (0,090 para ambos os gêneros)
- **Coorte 2010:** Diferença mínima (0,092 para mulheres vs 0,101 para homens)

Esta convergência sugere que possíveis barreiras históricas à progressão feminina foram substancialmente reduzidas nas últimas décadas, indicando maior equidade nos processos de avaliação e promoção das coortes mais recentes.

5.7.5 Trajetórias Diferenciadas por Classe

A análise por trajetória específica revela padrões interessantes:

- **Adjunto** → **Associado:** Mulheres apresentam intervalo médio 2,4 anos menor (5,33 vs 7,71 anos), sugerindo progressão mais rápida nesta etapa intermediária da carreira.
- **Associado** → **Titular:** Intervalos praticamente idênticos (8,16 vs 8,05 anos), indicando que o tempo para alcançar o topo da carreira é equivalente para docentes de ambos os gêneros que chegam à classe de Associado.

Este padrão sugere que, uma vez alcançadas as classes intermediárias, não há diferenças significativas na progressão até o topo da carreira, independentemente do gênero.

5.7.6 Limitações Amostrais e Necessidade de Estudos Longitudinais

É fundamental ressaltar as limitações metodológicas desta análise:

1. **Tamanho amostral reduzido:** Apenas 15 mulheres e 44 homens com progressões verticais registradas, limitando a robustez estatística das conclusões sobre progressões verticais.
2. **Número crítico em análises específicas:** Algumas análises contam com apenas 3 mulheres que alcançaram a classe titular, impossibilitando generalizações robustas.
3. **Maior robustez nas progressões horizontais:** A análise de progressões horizontais conta com 88 intervalos para mulheres e 408 para homens, permitindo conclusões mais robustas sobre a equidade deste mecanismo.
4. **Período de observação:** A análise considera o histórico completo disponível, mas algumas docentes podem ainda estar em trajetórias de progressão não concluídas.
5. **Dados transversais:** A análise compara docentes em diferentes estágios de carreira, sem acompanhamento longitudinal individual completo.

Estudos futuros com amostras maiores, períodos de observação mais longos e metodologias longitudinais são necessários para confirmar ou refutar os padrões observados, especialmente em relação às progressões verticais.

5.7.7 Implicações para Políticas Institucionais

Os resultados deste trabalho têm implicações diretas para a formulação de políticas institucionais de equidade de gênero:

1. **Foco no acesso:** As maiores barreiras estão no acesso à área (escolha pela graduação em TI) e não na progressão formal da carreira. Políticas de incentivo à participação feminina em TI devem focar prioritariamente na atração de meninas e jovens mulheres para a área, desde o ensino básico.
2. **Recrutamento docente:** A disparidade entre o percentual de mulheres na UFRN geral (45,1%) e nos departamentos de TI (19,3%) indica a necessidade de políticas específicas de recrutamento e retenção de docentes mulheres na área.
3. **Equidade na progressão:** A ausência de diferenças significativas tanto na progressão vertical ($p = 0,0495$ no limite) quanto horizontal ($p = 0,6523$) sugere que os mecanismos de avaliação atuais são relativamente equitativos. Este achado positivo deve ser mantido e monitorado ao longo do tempo.
4. **Valorização de mecanismos regulamentares:** A maior equidade observada nas progressões horizontais ($p = 0,6523$) em comparação com as verticais ($p = 0,0495$) sugere que mecanismos mais padronizados e regulamentados promovem maior equidade de gênero.

5. **Monitoramento contínuo:** Embora a análise por coorte sugira convergência nas coortes mais recentes, é fundamental manter sistemas de monitoramento contínuo para detectar precocemente possíveis retrocessos ou persistência de barreiras invisíveis.

5.7.8 O Paradoxo da Equidade Formal e Desigualdade Estrutural

Os resultados revelam um paradoxo aparente: enquanto os processos formais de progressão mostram-se equitativos (velocidade de progressão vertical, intervalos entre progressões verticais e horizontais, tempo até classe titular), a sub-representação feminina persiste de forma acentuada tanto entre discentes (13,9%) quanto entre docentes (19,3%).

Este paradoxo sugere que:

- As barreiras de gênero em TI operam principalmente nos mecanismos de **auto-seleção e socialização** que influenciam a escolha de carreira, não nos mecanismos formais de avaliação institucional.
- Os estereótipos de gênero associados à área de TI podem estar **afastando mulheres** antes mesmo do ingresso na graduação, perpetuando o ciclo de sub-representação.
- A **cultura organizacional** dos departamentos de TI, embora não discriminatória em termos formais, pode não ser suficientemente acolhedora ou atrativa para mulheres.
- Políticas exclusivamente focadas em **equidade procedimental** (garantir igualdade nos processos de avaliação) são insuficientes; é necessário atuar também nas **barreiras pré-ingresso** e na **cultura organizacional**.
- A alta equidade observada nas progressões horizontais (mecanismo altamente regulamentado) reforça que **padronização e transparência** nos processos institucionais são eficazes para promover equidade de gênero.

No próximo capítulo, serão apresentadas as conclusões deste trabalho e sugestões para trabalhos futuros que contribuam para a compreensão e mitigação das desigualdades de gênero na área de Tecnologia da Informação.

Capítulo 6

Conclusão

Este trabalho propôs-se a investigar uma questão que, embora amplamente discutida no cenário internacional, ainda carece de estudos aprofundados no contexto das universidades federais brasileiras: a participação feminina na área de Tecnologia da Informação. Para isso, foram analisados os cursos de Tecnologia da Informação, Ciência da Computação, Engenharia de Computação, Inteligência Artificial e Engenharia de Software da UFRN, bem como os três principais departamentos que abrigam docentes dessa área: o Instituto MetrÓpole Digital (IMD), o Departamento de Engenharia de Computação e Automação (DCA) e o Departamento de Informática e Matemática Aplicada (DIMAP).

Os números encontrados são reveladores. Enquanto a UFRN, como um todo, apresenta uma distribuição equilibrada entre os gêneros, com praticamente 50% de mulheres entre seus mais de 249 mil discentes, os cursos de TI registram apenas 13,9% de participação feminina. Isso significa que, para cada mulher que ingressa nesses cursos, há mais de seis homens seguindo o mesmo caminho. Essa diferença de 36,1 pontos percentuais não pode ser atribuída ao acaso ou a questões de aptidão; ela reflete barreiras culturais e estruturais que afastam as mulheres da área de tecnologia muito antes de chegarem à universidade.

No corpo docente, o cenário não é muito diferente. A UFRN possui 44,5% de professoras em seu quadro geral, mas, nos departamentos de TI, esse percentual despencou para 20,5%. São apenas 24 mulheres entre 117 docentes atualmente lotados nesses departamentos, o que equivale a aproximadamente quatro homens para cada mulher. Esses dados confirmam o que a literatura internacional vem documentando há décadas: a área de Tecnologia da Informação apresenta uma sub-representação feminina que persiste ao longo de toda a trajetória acadêmica.

Um achado interessante e, de certa forma, inesperado diz respeito à comparação entre discentes e docentes. À primeira vista, poderia parecer que as mulheres estão mais bem representadas na docência (20,5%) do que entre os estudantes (13,9%). No entanto, essa aparente contradição se dissolve quando consideramos o fator temporal: as professoras que hoje atuam nos departamentos ingressaram na carreira há 10, 20 ou até 30 anos, em um período em que a participação feminina nos cursos de TI era maior do que é hoje. A análise por coortes de ingresso confirma essa interpretação, revelando, inclusive, a ausência completa de mulheres com progressões verticais registradas entre os docentes que iniciaram carreira nas décadas anteriores a 1990.

Quanto às progressões na carreira docente, este trabalho diferenciou dois tipos de

avanço: as progressões verticais, que representam mudanças efetivas de classe na hierarquia da carreira (de Adjunto para Associado, por exemplo), e as progressões horizontais, que correspondem a avanços de nível dentro da mesma classe. Esta distinção, raramente explorada em estudos similares, revelou padrões bastante distintos de equidade de gênero.

As progressões verticais – isto é, as mudanças efetivas de classe – apresentaram resultados que refletem equidade nos processos formais de avaliação, embora com nuances que merecem atenção. Para verificar se havia disparidades de gênero, foram aplicados testes estatísticos rigorosos, comparando homens e mulheres em diversos indicadores. O intervalo médio entre progressões verticais consecutivas foi de 6,74 anos para as mulheres e 7,94 anos para os homens, uma diferença que, embora estatisticamente significativa no limite ($p = 0,0495$), deve ser interpretada com cautela devido ao número reduzido de observações (apenas 6 intervalos para mulheres).

A velocidade de progressão vertical, medida em progressões por ano de carreira, foi de 0,081 para mulheres e 0,121 para homens, diferença que o teste t de Student revelou não ser estatisticamente significativa ($p = 0,4751$). O mesmo padrão se repetiu na análise do tempo até a primeira progressão vertical ($p = 0,1949$) e do tempo necessário para alcançar a classe titular ($p = 0,3191$). Em todos esses casos, os p-valores ficaram bem acima do limiar de 0,05, indicando que as diferenças observadas podem ser atribuídas à variação natural dos dados, e não a um viés sistemático de gênero.

Já as progressões horizontais, regulamentadas pela Lei 12.772/2012 e caracterizadas por interstícios mínimos de 2 anos, apresentaram um cenário de equidade ainda mais robusto. Do total de 969 progressões analisadas, 603 (62,0%) foram classificadas como horizontais, distribuídas em 108 progressões de mulheres e 495 de homens. A análise dos intervalos entre progressões horizontais consecutivas revelou médias praticamente idênticas: 2,18 anos para mulheres e 2,25 anos para homens, uma diferença de apenas 25 dias. O teste t de Student confirmou que esta diferença não é estatisticamente significativa ($p = 0,6523$), valor muito acima do limiar de 0,05.

A mediana idêntica de 2,00 anos para ambos os gêneros reforça que o padrão típico de progressão horizontal segue rigorosamente o interstício legal, independentemente do gênero. Este resultado está alinhado com a natureza altamente regulamentada das progressões horizontais, que dependem primordialmente do cumprimento do tempo mínimo de permanência no nível e de avaliação de desempenho satisfatória, sendo menos competitivas e meritocráticas que as progressões verticais.

A comparação entre os dois tipos de progressão é particularmente reveladora. As progressões horizontais ocorrem aproximadamente três vezes mais rapidamente que as verticais (intervalo médio de 2 anos vs 7-8 anos) e apresentam equidade significativamente maior entre os gêneros ($p = 0,6523$ vs $p = 0,0495$). Esta diferença sugere uma hipótese importante: mecanismos mais regulamentados, padronizados e transparentes tendem a produzir maior equidade de gênero do que processos mais meritocráticos e competitivos, ainda que estes últimos não apresentem discriminação formal detectável.

A análise por coorte de ingresso revelou um padrão particularmente encorajador nas progressões verticais: a convergência entre os gêneros nas coortes mais recentes. Na coorte de 2000, a velocidade de progressão vertical é idêntica para ambos os gêneros (0,090 progressões/ano). Na coorte de 2010, a diferença é mínima (0,092 para mulheres vs 0,101

para homens). Esses dados sugerem que possíveis barreiras históricas à progressão vertical foram substancialmente reduzidas nas últimas décadas.

Esses resultados apontam para uma conclusão importante: uma vez que as mulheres conseguem ingressar na carreira docente em TI, elas progredem de forma equivalente aos seus colegas homens, tanto nas progressões verticais (mudanças de classe) quanto nas horizontais (avanços de nível). O gargalo, portanto, não parece estar nos processos formais de avaliação e promoção, mas sim nas etapas anteriores, ou seja, no acesso à área.

Alguns indicadores, contudo, merecem atenção. A taxa de alcance da classe titular é de 12,5% entre as mulheres e de 14,0% entre os homens, uma diferença pequena (1,5 pontos percentuais) que não é estatisticamente significativa. Da mesma forma, os homens ocuparam, em média, 3,31 funções de gestão ao longo da carreira, contra 2,87 das mulheres, uma diferença de aproximadamente 13%. São diferenças que, embora não dramáticas, sugerem a persistência de barreiras sutis no acesso a posições de liderança.

É fundamental ressaltar, no entanto, que o número reduzido de mulheres com progressões verticais registradas (15 mulheres contra 44 homens) e, especialmente, o pequeno número de mulheres que alcançaram a classe titular via progressão vertical (apenas 3) limitam significativamente a robustez estatística dessas conclusões. Por outro lado, a análise de progressões horizontais contou com uma amostra mais robusta (88 intervalos para mulheres e 408 para homens), permitindo conclusões mais sólidas sobre a equidade deste mecanismo. Estudos futuros com amostras maiores e períodos de observação mais longos são necessários para confirmar ou refutar os padrões observados nas progressões verticais.

Os achados deste trabalho dialogam com a literatura internacional sobre o tema. Os percentuais encontrados na UFRN são consistentes com os dados do IBGE, que indicam participação feminina inferior a 15% nos cursos de TI em todo o Brasil. O fenômeno do *leaky pipeline*, descrito por pesquisadores como Blickenstaff e Hill et al., encontra eco nos dados aqui apresentados. A cultura historicamente masculinizada da computação, documentada por Abbate em sua análise histórica da área, ajuda a explicar por que tantas mulheres sequer consideram a tecnologia como uma opção de carreira.

Particularmente relevante é o que podemos chamar de “paradoxo da equidade formal”: enquanto os processos formais de progressão na carreira mostram-se equitativos – especialmente as progressões horizontais ($p = 0,6523$) e, em menor grau, as verticais ($p = 0,0495$ a $0,4751$) – a sub-representação feminina persiste de forma acentuada. Isso sugere que as barreiras de gênero em TI operam principalmente nos mecanismos de auto-seleção e socialização que influenciam a escolha de carreira, não nos mecanismos formais de avaliação institucional. Os estereótipos de gênero associados à área de TI parecem estar afastando mulheres antes mesmo do ingresso na graduação, perpetuando o ciclo de sub-representação.

Um achado particularmente relevante deste estudo é a constatação de que mecanismos mais regulamentados produzem maior equidade de gênero. A diferença entre a equidade observada nas progressões horizontais (altamente regulamentadas, $p = 0,6523$) e nas progressões verticais (mais meritocráticas, $p = 0,0495$) sugere que a padronização, a transparência e a objetividade dos critérios de avaliação são fatores importantes na promoção da equidade. Processos mais competitivos e baseados em mérito, embora não apresentem

discriminação formal detectável, podem ser mais suscetíveis a vieses informais e avaliações subjetivas.

É importante reconhecer as limitações deste estudo. A análise se baseou exclusivamente em dados quantitativos, o que significa que aspectos importantes da experiência feminina na área, como o clima organizacional, as microagressões cotidianas e os estereótipos enfrentados, ficaram fora do escopo. Além disso, a variável utilizada foi o sexo biológico registrado nos sistemas institucionais, um *proxy* imperfeito para a complexidade das identidades de gênero.

O número reduzido de mulheres em algumas análises de progressões verticais – especialmente as 3 que alcançaram a classe titular via progressão vertical – impede conclusões definitivas sobre as trajetórias no topo da carreira. As análises de funções de gestão também não controlaram variáveis que poderiam influenciar os resultados, como tempo de carreira e área de especialização, o que limita as conclusões possíveis. Por outro lado, a análise de progressões horizontais, com amostra mais robusta, permitiu conclusões mais sólidas sobre a equidade deste mecanismo específico.

Como contribuição, este trabalho oferece um retrato quantitativo detalhado da situação de gênero nos cursos e departamentos de TI e Computação da UFRN, utilizando métodos estatísticos que permitem distinguir diferenças reais de variações aleatórias. A diferenciação entre progressões verticais e horizontais, raramente feita em estudos similares, permite uma compreensão mais precisa dos mecanismos de avanço na carreira docente e evidencia como diferentes níveis de regulamentação afetam a equidade de gênero. A metodologia desenvolvida em Python pode ser adaptada e aplicada em outras instituições, permitindo comparações e a construção de um panorama mais amplo da questão no Brasil.

A constatação de que mecanismos mais regulamentados produzem maior equidade tem implicações práticas importantes. Sugere que, em áreas onde persistem disparidades de gênero, a adoção de critérios mais objetivos, transparentes e padronizados pode ser uma estratégia eficaz para promover maior equidade. Esta conclusão dialoga com pesquisas internacionais que apontam para a importância da transparência e da objetividade na redução de vieses em processos de avaliação.

Para pesquisas futuras, seria valioso complementar esses dados com investigações qualitativas que deem voz às mulheres que atuam ou estudam na área. Entrevistas e grupos focais poderiam revelar barreiras invisíveis que os números não capturam. Também seria importante expandir a análise para outras universidades federais, aumentando o tamanho amostral e permitindo conclusões mais robustas sobre as trajetórias de carreira. Estudos longitudinais que acompanhem a mesma coorte de docentes ao longo do tempo poderiam fornecer evidências ainda mais sólidas sobre os padrões de progressão.

Seria particularmente relevante investigar mais profundamente as diferenças observadas entre progressões horizontais e verticais. Estudos futuros poderiam examinar se a menor equidade nas progressões verticais (embora ainda dentro de limites estatísticos aceitáveis) está relacionada a vieses em avaliações de mérito, diferentes padrões de produtividade acadêmica entre os gêneros, ou outros fatores estruturais. A compreensão mais aprofundada destes mecanismos poderia orientar políticas mais eficazes.

Do ponto de vista institucional, os dados apontam claramente para onde estão os mai-

ores desafios. A diferença de 36,1 pontos percentuais no acesso aos cursos de TI indica que as ações mais urgentes devem focar na atração de meninas e jovens mulheres para a área, idealmente desde a educação básica. Não basta esperar que as mulheres cheguem à universidade; é preciso ir até elas antes, desconstruindo estereótipos e apresentando a tecnologia como um campo de possibilidades para todos. Programas como o Meninas nas Engenharias (MEG) já vêm contribuindo nessa direção e merecem ser ampliados e sistematicamente avaliados.

A equidade observada tanto nas progressões verticais quanto nas horizontais é um achado positivo que deve ser celebrado e preservado. Sugere que os processos de avaliação docente na UFRN estão operando de forma relativamente justa. No entanto, a maior equidade observada nas progressões horizontais ($p = 0,6523$) em comparação com as verticais ($p = 0,0495$ no limite) sugere que há espaço para aprimoramento. A adoção de critérios mais objetivos e transparentes nos processos de progressão vertical, inspirados no modelo das progressões horizontais, poderia potencialmente aumentar ainda mais a equidade.

A disparidade observada nas funções de gestão (2,87 funções por mulher vs 3,31 por homem) merece atenção específica. Embora os processos formais de progressão na carreira sejam equitativos, o acesso a posições de liderança ainda parece apresentar barreiras. Políticas de incentivo à participação feminina em cargos de gestão acadêmica, combinadas com maior transparência nos processos de seleção para essas funções, poderiam contribuir para reduzir essa disparidade.

Em síntese, este trabalho documentou uma realidade que, embora não surpreenda quem acompanha o debate sobre gênero e tecnologia, precisa ser enfrentada com dados e ações concretas. As mulheres são minoria expressiva nos cursos e departamentos de TI da UFRN, representando apenas 13,9% dos discentes e 20,5% dos docentes. No entanto, os testes estatísticos indicam que, quando conseguem ingressar na carreira docente, progredem de forma estatisticamente equivalente aos homens, tanto nas progressões verticais (mudanças de classe) quanto nas horizontais (avanços de nível).

As progressões horizontais, em particular, apresentaram equidade exemplar ($p = 0,6523$), demonstrando que mecanismos altamente regulamentados, transparentes e padronizados podem efetivamente eliminar disparidades de gênero. Este achado tem implicações que transcendem a análise específica da carreira docente, sugerindo caminhos para a promoção de maior equidade em outros contextos organizacionais.

Esse achado revela algo importante: o problema não está tanto nos mecanismos formais de avaliação – que parecem operar com equidade, especialmente os mais regulamentados – mas sim nas barreiras estruturais e culturais que operam antes do ingresso na área. O desafio, portanto, está em abrir as portas, desconstruir estereótipos e tornar a área mais acolhedora e acessível desde cedo. Simultaneamente, a manutenção e o aprimoramento dos mecanismos que garantem equidade na progressão são fundamentais para que as mulheres que ingressam na área possam desenvolver suas carreiras em condições justas.

Este estudo espera contribuir para esse duplo objetivo, oferecendo uma base de evidências que possa orientar tanto políticas de atração de mulheres para a área de TI quanto a manutenção e o aperfeiçoamento dos mecanismos que garantem equidade na progressão

profissional. A construção de uma área de Tecnologia da Informação mais diversa e inclusiva não é apenas uma questão de justiça social, mas também de qualidade acadêmica e relevância científica, uma vez que diferentes perspectivas e experiências enriquecem a produção de conhecimento e a solução de problemas complexos.

Referências bibliográficas

ABBATE, J. **Recoding gender: women's changing participation in computing**. Cambridge: MIT Press, 2017.

AMARAL, F. **Introdução à ciência de dados: mineração de dados e big data**. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

BARBOSA, J. K. S. et al. Formando as engenheiras do futuro: a equidade de gêneros como base de uma educação cidadã. In: BARBOSA, J. K. S. et al. **Educação: base para formação**. Natal: Terceirize Editora, 2020. p. 100-107.

BEEDE, D. N. et al. **Women in STEM: a gender gap to innovation**. Washington: U.S. Department of Commerce, Economics and Statistics Administration, 2011. (ESA Issue Brief, n. 04-11).

BLICKENSTAFF, J. C. Women and science careers: leaky pipeline or gender filter? **Gender and Education**, v. 17, n. 4, p. 369-386, out. 2005.

CECI, S. J.; WILLIAMS, W. M.; BARNETT, S. M. Women's underrepresentation in science: sociocultural and biological considerations. **Psychological Bulletin**, v. 135, n. 2, p. 218-261, 2009.

CHERYAN, S. et al. The stereotypical computer scientist: gendered media representations as a barrier to inclusion for women. **Sex Roles**, v. 69, n. 1-2, p. 58-71, jun. 2013.

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, fev. 2015.

CHERYAN, S. et al. Why are some STEM fields more gender balanced than others? **Psychological Bulletin**, v. 143, n. 1, p. 1-35, jan. 2017.

COHOON, J. M.; ASPRAY, W. **Women and information technology: research on underrepresentation**. Cambridge: MIT Press, 2006.

CRIADO-PEREZ, C. **Invisible women: data bias in a world designed for men**. New York: Abrams Press, 2019.

DASGUPTA, N.; STOUT, J. G. Girls and women in science, technology, engineering, and mathematics: STEMing the tide and broadening participation in STEM careers.

- Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences**, v. 1, n. 1, p. 21-29, out. 2014.
- FISHER, A.; MARGOLIS, J. Unlocking the clubhouse. **ACM SIGCSE Bulletin**, v. 35, n. 1, p. 23, jan. 2003.
- GUEDES, T. A. et al. **Estatística descritiva**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2005. (Projeto de Ensino: Aprender Fazendo Estatística).
- HILL, C.; CORBETT, C.; ST. ROSE, A. **Why so few?** women in science, technology, engineering, and mathematics. Washington: AAUW, 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas de gênero: indicadores sociais das mulheres no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. (Estudos e Pesquisas. Informação Demográfica e Socioeconômica, n. 38). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101784>. Acesso em: 30 nov. 2025.
- JORNAL DA USP. Por que as mulheres “desapareceram” dos cursos de computação? **Jornal da USP**, São Paulo, 7 mar. 2018. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/por-que-as-mulheres-desapareceram-dos-cursos-de-computacao/>. Acesso em: 17 nov. 2025.
- MASTER, A.; CHERYAN, S.; MELTZOFF, A. N. Computing whether she belongs: stereotypes undermine girls’ interest and sense of belonging in computer science. **Journal of Educational Psychology**, v. 108, n. 3, p. 424-437, abr. 2016.
- MASTER, A.; MELTZOFF, A. N.; CHERYAN, S. Gender stereotypes about interests start early and cause gender disparities in computer science and engineering. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 118, n. 48, p. e2100030118, nov. 2021.
- MIT SCIENCE POLICY REVIEW. Women in academia: why and where does the pipeline leak, and how can we fix it? **MIT Science Policy Review**, v. 4, p. 63-72, ago. 2023. Disponível em: <https://sciencepolicyreview.org/2023/08/mitspr-191618004014/>. Acesso em: 24 nov. 2025.
- MOSS-RACUSIN, C. A. et al. Science faculty’s subtle gender biases favor male students. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 41, p. 16474-16479, set. 2012.
- NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. **Women, minorities, and persons with disabilities in science and engineering**. Arlington: National Center for Science and Engineering Statistics, 2013. Disponível em: <https://nces.nsf.gov/pubs/nsf21321>. Acesso em: 30 nov. 2025.
- ORTIZ-MARTÍNEZ, A. et al. Analysis of the retention of women in higher education

STEM programs. **Humanities and Social Sciences Communications**, v. 10, p. 101, 2023.

QUEIROZ, M. C. C. **Uma análise exploratória sobre as percepções de gênero no ambiente acadêmico do CT, ECT, CCET e IMD da UFRN**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

RAUTENBERG, S.; CARMO, P. R. V. Big data e ciência de dados: complementaridade conceitual no processo de tomada de decisão. **Brazilian Journal of Information Science**, v. 13, n. 1, p. 56-67, 2019.

SCHAUER, A. M. et al. Internal and external influences on role stereotype adherence and gender dynamics on engineering design teams. **International Journal of STEM Education**, v. 12, n. 1, p. 3, jan. 2025.

SEBASTIÁN-TIRADO, A. et al. Are gender-science stereotypes barriers for women in science, technology, engineering, and mathematics? Exploring when, how, and to whom in an experimentally-controlled setting. **Frontiers in Psychology**, v. 14, p. 1219012, ago. 2023.

SOCIETY OF WOMEN ENGINEERS. Women in engineering and STEM: a review of the 2024 literature. **SWE Magazine**, 19 mar. 2025. Disponível em: <https://swe.org/magazine/women-in-engineering-and-stem-a-review-of-the-2024-literature/>. Acesso em: 24 nov. 2025.

SPENCER, S. J.; LOGEL, C.; DAVIES, P. G. Stereotype threat. **Annual Review of Psychology**, v. 67, p. 415-437, 2016.

STEELE, C. M. A threat in the air: how stereotypes shape intellectual identity and performance. **American Psychologist**, v. 52, n. 6, p. 613-629, 1997.

STOUT, J. G. et al. STEMing the tide: using ingroup experts to inoculate women's self-concept in science, technology, engineering, and mathematics (STEM). **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 100, n. 2, p. 255-270, 2011.

UNESCO. **Changing the equation: securing STEM futures for women**. Paris: UNESCO Publishing, 2024.

WOMEN IN STEM NETWORK. Global data on the leaky pipeline in science and academia. **Women in STEM Network**, 6 out. 2025. Disponível em: <https://womeninstemnetwork.com/leaky-pipeline-academia>. Acesso em: 1 nov. 2025.

WU, Y.; UTTAL, D. H. Diversifying computer science: an examination of the potential influences of women-in-computing groups. **Science Education**, v. 108, p. 957-980, fev. 2024.

YSSELDYK, R. et al. A leak in the academic pipeline: identity and health among postdoctoral women. **Frontiers in Psychology**, v. 10, p. 1297, 2019.

Referências Bibliográficas
